



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA DE NEGOCIOS
PARA LA TOMA DE DECISIONES ESTRATÉGICAS EN
LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO**

TESIS

Que para obtener el título de
Ingeniera Industrial

P R E S E N T A

Alma Itzel Alarcon Velazquez

DIRECTORA DE TESIS

Ing. Virginia Chiu Tana Pantoja



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2024

DEDICATORIA

A mis papás por su amor incondicional.

A mi papá por su fortaleza y cordialidad. A mi mamá por su calidez y resiliencia.

AGRADECIMIENTOS

Como cierre a una etapa muy importante dentro de mi desarrollo académico, profesional y personal me gustaría agradecer a las personas e instituciones que formaron parte de ella.

A la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la cual me ha cobijado desde la educación media superior y me ha brindado grandes herramientas para crecer académicamente, con sus excelentes profesores y valiosas oportunidades desde lo académico hasta lo deportivo, o impulsándonos a tomar nuevos retos con el soporte necesario para cumplir nuestros sueños como un intercambio académico, donde junto con la DGCEI tuve la oportunidad de estar un semestre en la Universidad Carlos III de Madrid, siendo una experiencia inolvidable y llena de aprendizajes. Así como a la Fundación Telmex-Telcel y la Fundación UNAM quienes nos impulsan a ser mejores estudiantes y perseguir nuestras metas mediante diversos apoyos.

Gracias a la Facultad de Ingeniería (FI), por permitirme ser su alumna durante estos semestres, los cuales disfruté mucho y aprendí de grandes profesores, que comparten su conocimiento con una vocación que se contagia en cada clase y nos impulsan a ser mejores personas, gracias a cada uno de los profesores que me apoyaron y enseñaron tanto en esta etapa como Erick, Mayverena, Diego, Francisco, Diana, Edgar, Carlos, Jorge, Pilar, Saraí.

En especial a mis sinodales quienes a lo largo de mi estancia en la FI me llenaron de aprendizajes y valiosos consejos, con quienes, en su mayoría, tuve el privilegio de ser su alumna y quienes cada día me retaron a mejorar, gracias por tomarse el tiempo de sumarme a este trabajo y por su apoyo, a la M. en I. Hilda Solís, por su templanza y siempre ofrecerme una sonrisa, al M. en I. Octavio Estrada, por enseñarme a siempre ir más allá de lo solicitado y tener pasión en lo que hago, al M. en I. Octavio Arenas por compartir conmigo el gusto por BI y siempre buscar nuevas formas de ver las cosas, al Dr. José Antonio Colmenero, por compartir su calidez humana, compromiso, su forma de enseñar, empatía y dedicación en cada alumno.

A mi tutora de tesis, la M. en I. Virginia Chiu, por la confianza y disposición en la realización de este trabajo, por el apoyo en cada revisión y etapa del proceso, por la paciencia, la enseñanza de que siempre puedo hacer las cosas mejor y por la amistad que me llevo. Y también, a la M. en I. Silvina Hernandez, por apoyarme desde el momento en que la conocí

y ser un soporte clave en esta etapa, enseñarme cómo es un gran líder, por siempre estar ahí para aconsejarme de la escuela, y en ocasiones, de la vida, gracias por el amor que pone en cada cosa que hace y en nosotros, sus alumnos.

También a Felipe, Marco y Ehuler, por su confianza. A Felipe por su apoyo y hacerme confiar cada día más en mí, espero que haya más líderes como tú, y a Marco, por su paciencia, confianza y enseñarme que compartir lo que sabemos lleva a grandes resultados.

De un lado más personal, gracias a mis compañeros de clases y trabajos en equipo. Gracias a todos mis amigos por siempre estar conmigo, escucharme, alentarme, aconsejarme, la confianza y por cada momento compartido.

Siguiendo con mi familia, mis tíos, que me enseñaron a ser más fuerte y valiente, hermanos, por compartir su resiliencia conmigo, y primos, por ser cómplices de cada etapa de mi vida y su amor; a Aimée por enseñarme como la ilusión puede unir a las personas. Y a mi madrina Ildith, quien desde pequeña me ha dado el cariño, apoyo y ha aplaudido cada uno de mis logros como si fuera otra hija. A mis abuelitas, quienes espero se sientan orgullosas de la persona que soy, por siempre consentirme y llenarme de amor.

A mi novio, por enseñarme a confiar más en mí, escucharme, sacarme siempre una sonrisa, su apoyo, y por la sinergia y amor entre los dos. A Daisy, por enseñarme que a veces las palabras no son necesarias para demostrar el amor y apoyo, por acompañarme cada noche y ser un soporte emocional importante. Finalmente, a tres personas que han estado conmigo en cada etapa de mi vida, a mi hermana Dulce, por ser mi cómplice de vida, una gran amiga, por guiarme, por su amor y paciencia. Y a mis papás, por siempre confiar en mí, por apoyarme en cada decisión que tomo, por impulsarme a ser mejor persona, por consentirme, por no soltarme y ayudarme a cumplir cada sueño o meta que me propongo, aparte de demostrarme lo que es el amor incondicional, gracias por ser mis papás.

Gracias a todas las personas que han confiado en mí y me han apoyado a lograr mis sueños.

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
HIPÓTESIS.....	5
OBJETIVOS	5
Específicos	5
General	5
CAPÍTULO 1 – MARCO TEÓRICO	6
1.1 Inteligencia de Negocios	6
1.1.1 Antecedentes.....	6
1.1.2. ¿Qué es la inteligencia de negocios?.....	8
1.1.3. Arquitectura de inteligencia de negocios.....	9
1.1.4. Alcances de sistemas de inteligencia de negocios.....	13
1.1.4. Herramientas de inteligencia de negocios	14
1.1.5. Analítica	18
1.1.6. Macrodatos.....	19
1.1.7. Data Warehouse y Data Mart	20
1.2. Minería de datos.....	21
1.2.1. Qué es la minería de datos.....	21
1.2.2. Usos de la minería de datos.....	22
1.2.3. Proceso de la minería de datos	23
1.2.4. Técnicas de la minería de datos.....	25
1.3. Toma de decisiones	27
1.3.1. Qué es la toma de decisiones.....	27
1.3.2. Proceso de toma de decisiones	28
1.3.3. Tipos de toma de decisiones.....	29
1.3.4. Relación con Inteligencia de Negocios	30
1.4. Cadena de Suministro.....	31
1.4.1. Qué es la cadena de suministros.....	31
1.4.2. Gestión de la cadena de suministros.....	32
1.4.3. Desafíos de la cadena de suministros	34
1.4.4. Tendencias de la cadena de suministros	35

1.4.5. Relación con inteligencia de negocios y toma de decisiones	37
1.5. Otros conceptos clave.....	39
1.5.1. Mejora de procesos.....	39
1.5.2 Indicadores Clave de Rendimiento.....	42
1.5.3. Visualización de datos	43
1.5.4. Modelo de madurez en los procesos.....	47
CAPÍTULO 2 – INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA INDUSTRIA	50
2.1. Situación actual	50
2.2. Ventajas de la inteligencia de negocios en la industria.....	51
2.3. Casos de aplicación de los sistemas de inteligencia de negocios en la industria	53
2.4. Tendencias tecnológicas esperadas en la industria	59
CAPÍTULO 3 – APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS ...	62
3.1. Antecedentes de la empresa.....	62
3.2. Definición del campo de aplicación en la cadena de suministro.....	64
3.3. Desarrollo e implementación de herramientas de inteligencia de negocios.....	70
3.3.1. Datos	71
3.3.2. Desarrollo e implementación de un sistema de BI	72
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS OBTENIDOS	86
4.1. Indicadores clave de rendimiento (KPI's).....	86
4.2. Limitaciones.....	88
4.3. Análisis de resultados	90
CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES	103
REFERENCIAS.....	104
Referencias generales.....	104
Referencias de las imágenes.....	107
Referencias de las tablas	108
GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS	109
ANEXOS.....	110
Anexo 1. Encuesta CX Madurez de Gartner	110
Anexo 2. Resultados encuesta CX Madurez de Gartner	116
Anexo 3. Tabla Orden Ideal	118
Anexo 4. Tabla Rechazos	124
Anexo 5. Tabla Objetivos.....	127
Anexo 6. Tabla Regiones.....	127

RESUMEN

Este trabajo de investigación se enfoca en la aplicación e importancia de la inteligencia de negocios para mejorar la toma de decisiones estratégicas en la gestión de la cadena de suministro, partiendo de los conceptos clave como inteligencia de negocios (BI), minería de datos, toma de decisiones y cadena de suministro; revisando los antecedentes, herramientas, ventajas y desventajas que hay en la industria. Como parte de la investigación experimental se muestra el desarrollo y aplicación de una herramienta de BI siguiendo la arquitectura de un sistema de BI, donde se considera el estado actual de la empresa, y se presentan los resultados obtenidos, desafíos, comportamiento de los indicadores clave de rendimiento, generando un benchmarking, para mejorar la eficiencia de la gestión de la cadena de suministro.

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El sector industrial ha estado en constantes cambios en los últimos años, algunos han sido más complejos que otros, por eso siempre está en constante adaptación a las necesidades que se van presentando. Actualmente, la cadena de suministros se enfrenta a grandes desafíos relacionados con los datos, pues se tienen volúmenes muy grandes de datos que se tienen que almacenar y saber identificar cuáles agregan valor a la empresa. Para poder convertir estos datos en información que a su vez se convierta en conocimiento, el cual se pueda utilizar como base en la toma de decisiones se deben saber leer, analizar, utilizar e interpretar.

Existen diversas problemáticas a las que se está enfrentando la cadena de suministros, como lo son el emplear más recursos de los necesarios en sus procesos, no hay una visibilidad en tiempo real y completa de sus operaciones pues los datos están dispersos, lo que no permite que sean precisas las tendencias generadas. Esto provoca que no haya una correcta capacidad de predecir y adaptarse a los cambios repentinos del mercado, pues en áreas como el de la logística no se tienen actualizados los niveles de inventarios o tiempos de entrega, aparte muchos procesos se siguen realizando de forma manual desde la captura de una orden de venta hasta análisis de datos, lo que aumenta el riesgo de cometer errores. En el mercado, no hay una estandarización de los indicadores clave de rendimiento que se utilizan dentro de la cadena de suministros, ni de los procesos que se realizan, y en muchos casos, tampoco hay una estandarización dentro de la misma organización.

Por lo que, se dificulta la toma de decisiones, provocando que no se aproveche toda la información disponible, o que no se pueden comparar los resultados obtenidos en el mercado, pues falta un proceso de gestión de la información e inteligencia empresarial donde se pueda almacenar, analizar y comprender los datos de manera efectiva para mejorar la visibilidad.

HIPÓTESIS

La aplicación de sistemas de inteligencia de negocios en la cadena de suministros mejora la toma de decisiones en aspectos estratégicos y operativos, debido a que se presenta la información de forma más organizada, identificando aquella que es valiosa y dirigiéndola a los equipos que la necesitan, generando conocimiento, explorando nuevas tendencias y mercados, teniendo mayor adaptabilidad a las nuevas tecnologías; aparte se automatizan los procesos, lo que permite tener mayor agilidad en la toma de decisiones con la información oportuna y también, se tiene una estandarización en la información que se utiliza para los indicadores clave de rendimiento, permitiendo hacer una comparación con el mercado (benchmarking), no solo de forma externa, sino internamente con diferentes canales de negocio, regiones y países, lo que mejora la eficiencia operativa de las organizaciones.

OBJETIVOS

Específicos

- Identificar y analizar los principales desafíos, oportunidades y mejoras que presenta la industria al implementar herramientas de inteligencia de negocios a través de indicadores clave de rendimiento.
- Contrastar los resultados de toma de decisiones basadas en datos y su relación con la optimización de los recursos.
- Desarrollar y aplicar un sistema de análisis de datos que contribuya a la toma de decisiones estratégicas en la gestión de la cadena de suministros.

General

Contrastar los resultados de la toma de decisiones estratégicas basadas en datos en la gestión de la cadena de suministro con la implementación de herramientas de inteligencia de negocios, para mejorar la competitividad, calidad y eficiencia en la industria.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Inteligencia de Negocios

1.1.1 Antecedentes

El origen de sistemas parecidos a la inteligencia de negocios, se remonta a la década de los 60, cuando el uso de las computadoras comenzó a esparcirse más, ya no solo como algo específico, sino en más aplicaciones de las empresas, especialmente para el procesamiento y automatización de actividades relacionadas con el manejo de datos; en el caso de las aplicaciones de negocio, los sistemas de información de gestión se necesitaron para obtener información detallada y precisa, para el control interno, ya que tenían diferentes fuentes de datos, lo que se volvía un problema al integrar toda la información y sintetizarla al momento de tomar decisiones.

Se tenía el enfoque de darle soporte a las transacciones básicas del negocio en el sector industrial, pero debido a la necesidad de procesar toda la información de los sistemas operacionales y dar un apoyo en la toma de decisiones, todos los softwares de gestión van evolucionando para dar paso a informes periódicos, que proporcionan información detallada y resumida de periodos previos especialmente, para generar tendencias futuras de lo que pasará en las operaciones. Sin embargo, uno de los inconvenientes eran las múltiples soluciones generadas para un problema, por los datos y modelos sin una estructura definida.

Por eso, en la década de 1970 se evolucionan a los sistemas de soporte de decisiones, basados en ordenadores, combinando diferentes modelos y datos para poder resolver problemas semiestructurados, con una diferencia frente a la década pasada, se involucraba más al usuario en este proceso, y así, tomar decisiones de forma tanto analítica como cuantitativa con informes rutinarios.

En la década de los 80s, se introducen a las empresas los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP), para involucrar en un sistema todo lo posible del negocio, desde finanzas, recursos humanos, hasta cadena de suministro, los cuales eran liderados por expertos, para poder codificar el conocimiento y resolver problemas. Fue a finales de esta década cuando comenzó a desarrollarse un término que integraba todo lo que se venía

trabajando hasta el momento con los sistemas de gestión de la información y de soporte de decisiones, conocido como Inteligencia de Negocios (Business Intelligence, BI), por Howard Dresden, un analista del Grupo Gartner, en el cual se engloban los antiguos sistemas, un enfoque tanto académico como empresarial, así como diferentes aplicaciones para la toma de decisiones, que involucran parte financiera, logística, de planeación, entre otras; este término sigue siendo el más actual para los sistemas de información que se enfocan en tomar las decisiones en las empresas.

Para el año 2000, el término de BI empezó a ser muy utilizado en la industria, sobre todo por la rapidez con la que se enfrentaban a los cambios y la necesidad de tomar decisiones de forma informada, teniendo como contexto la creciente competencia y globalización, por lo que se tenía la necesidad de información actualizada, de fácil comprensión al momento de leer o interpretar, y así encontrar las áreas de oportunidad, no solo con información anterior, sino más frecuente y periódica.

El auge del uso del internet, propicio en la década del 2010, nuevos datos y recursos, con los retos de las redes sociales y la cantidad de información a procesar, el big data, siendo muy desafiante para los sistemas existentes, pero con la ventaja de la accesibilidad de las herramientas de software para los profesionales, ya no solo para los especialistas; por lo que se tiene que implementar al concepto de BI la parte de un analista de negocios (business analyst), para adaptarse al nuevo conocimiento, volumen y variedad de los datos, con la idea de mejorar los productos, el procesamiento de los datos, la experiencia del cliente, tener un pensamiento de prevención, para poder disminuir los costos y mejorar la eficiencia en el proceso de toma de decisiones diarias en la industria.

Aunque desde el año 2005 se integra a BI la parte de Inteligencia Artificial (IA), en los últimos años el impacto ha sido mayor, utilizándose especialmente para las predicciones. Roldán (2012) menciona que los sistemas de inteligencia de negocios son la realidad más actual de los sistemas de información que están orientados para el proceso de la toma de decisiones en las organizaciones.

1.1.2. ¿Qué es la inteligencia de negocios?

La Inteligencia de negocios, comúnmente conocido por su nombre en inglés *Business Intelligence* (BI), según Watson (2009), “BI representa una amplia categoría de aplicaciones, tecnologías y procesos que tienen como fin recopilar, almacenar, acceder y analizar datos para ayudar a los usuarios a tomar mejores decisiones”.

Es decir, es un término general que involucra diversos conceptos de bases de datos, herramientas para el análisis de datos y toma de decisiones, arquitectura, aplicaciones y diferentes metodologías, donde el proceso de BI busca en conjunto transformar los datos a información, para convertir esta información en conocimiento, con lo que se puedan tomar decisiones en las empresas que terminen en acciones, y puedan beneficiar a las compañías.

Es un término multidisciplinario, lo cual hace que su concepto pueda variar un poco según la fuente, las personas o la aplicación con la que se le esté relacionando. Pese a eso, todos convergen en un mismo objetivo, el cual es mejorar el acceso a los datos, así como su lectura, de manera interactiva, directa, atractiva y fácil de entender, para que las personas interesadas en el proyecto y empresa, a quienes las acciones y resultados les pueden afectar (conocidos como stakeholders), tengan una manipulación sencilla de los datos, para hacer análisis correctos y poder tomar decisiones más informadas, donde se considere no solo la historia previa, también situaciones actuales y futuras, que se logren con las predicciones. BI busca tener a disposición los datos de forma interactiva y sencilla, idealmente en tiempo real para realizar un correcto análisis de las situaciones y focalizar las áreas de oportunidad.

BI como ya se ha mencionado es un conjunto multidisciplinario, especialmente se compone por bases de datos (almacenamiento de datos), de muchos datos (big data), la forma en la que se describen los datos y con eso se obtiene información (metadata), la minería de datos, la consulta e informes de los datos, los cuales se logran mediante diferentes visualizaciones como las hojas de trabajo de Excel, a los sistemas de información del ambiente empresarial, como los reportes financieros, diferentes herramientas de análisis de datos, predicciones y hoy en día a los diferentes tableros, conocidos por su nombre en inglés de dashboards que se hacen como visualización de la información; también se incluye la inteligencia artificial al término de BI; es un concepto que involucra diferentes sistemas desde análisis de datos hasta reportes financieros, que ayuda a decidir sobre la estrategia y operaciones en la industria,

para apoyar a las organizaciones de forma sostenible, mejorando su competitividad y facilitando su proceso de toma de decisiones.

1.1.3. Arquitectura de inteligencia de negocios

Al igual que la definición de BI, la arquitectura de este término depende mucho de la aplicación que se le quiera dar, los más comunes son para reportes empresariales, donde se hace uso de dashboards y tableros de indicadores, análisis, consultas, datos estadísticos o probabilísticos, y minería de datos. Con el aumento del uso de la IA en las aplicaciones empresariales, el futuro de BI se espera con este nuevo concepto con sistemas inteligentes.

Sin embargo, Sharda (2015) dice que la arquitectura de BI se basa en cuatro conceptos clave: bases de datos, análisis de negocios, rendimiento y estrategias y la interfaz de usuario. Todos parten de una fuente de datos, en primer lugar, el *entorno de almacenamiento de datos (data warehouse)* lo hace personal técnico especializado en el tema, debido a la gran cantidad de datos que se tienen, con el desarrollo del big data, de tal manera que estos datos se organicen, limpien, resuman y estandaricen; luego para el *entorno de análisis empresarial*, los usuarios que lo utilizan deben tener un fácil acceso a estos datos, pues son quienes utilizarán las diferentes herramientas existentes para la manipulación, minería y análisis de datos; para *estrategia y transformación*, donde se aplica el proceso y metodología de Gestión de Rendimiento Empresarial (Business Performance Management, BPM), donde se mide, analiza y se busca mejorar el rendimiento de la empresa, lo realizan principalmente los stakeholders; por último, la *interfaz de usuario*, que permite visualizar la información desarrollada en los pasos anteriores, con el fin de tener una visualización como un dashboard.

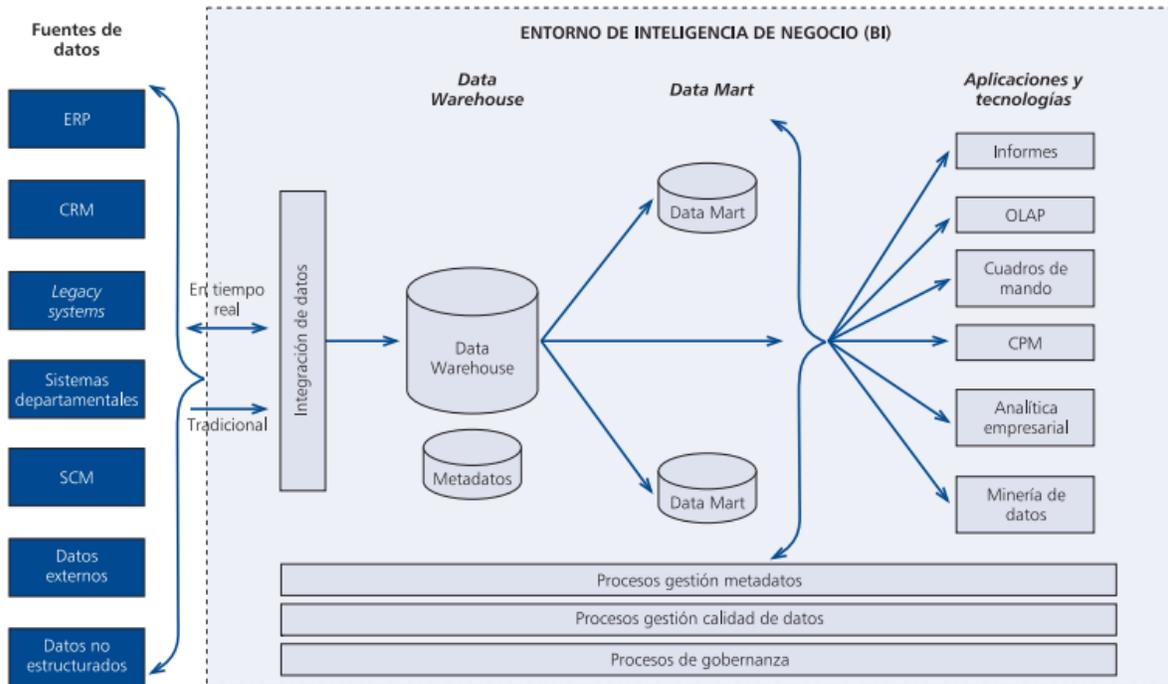


Imagen 1.1.1. Arquitectura de un sistema de Inteligencia de Negocios

Profundizando más en cada concepto clave de la arquitectura de un sistema de inteligencia de negocios, se tiene:

- **Fuentes y almacenamiento de datos**

Se llegan a utilizar varias fuentes de datos para un solo sistema de BI, se espera que a futuro se incluyan más tipos de datos en las diferentes fuentes; generando un gran reto para las empresas por los diferentes formatos y plataformas donde se encuentran todos estos datos, teniendo también datos estructurados y no estructurados. Actualmente, uno de los retos principales en un sistema BI es la inconsistencia de los datos, al encontrarse, en ocasiones, en varias fuentes de datos.

El almacenamiento de todos estos datos tiene un papel primordial, es donde se lleva a cabo la integración de todas las fuentes de datos, primero se hace una extracción de datos con diferentes herramientas, después la transformación de estos, donde se hace la limpieza, consolidación, resumen y reestructuración de los datos, para llegar a la carga de los datos,

componente básico en un sistema BI; en inglés a este proceso de almacenamiento se le conoce como ETL, por sus siglas en inglés de extract, transform y load. En el almacén de datos (data warehouse, DW), se tiene una visión general e integrada de los datos, sin interferir la forma en la que se emplearán por parte de los usuarios, teniendo grandes volúmenes de datos, tiene cuatro características básicas:

1. La integración de los datos de forma codificada.
2. La organización temática de los datos según el tema, únicamente con información que sea importante en la toma de decisiones.
3. Información histórica, que permite comparar los datos en diferentes periodos, identificar estacionalidades o tendencias.
4. La no volatilidad, solo tienen acceso los usuarios finales.

Hay almacenes de menor tamaño, que son subconjuntos de los DW, nombrados data marts, se utilizan específicamente para cierto conjunto de usuarios o para un análisis en particular.

- **Analítica empresarial**

La analítica empresarial (business analytics, BA), permite mediante un análisis de los datos realizado por las empresas, conocer mejor sus procesos, clientes, logística, entre otros factores que influyen en la cadena de suministro¹. Es una herramienta estratégica muy importante en el sistema de BI, pues es donde se proporcionan los modelos y procedimientos de análisis, a través de un seguimiento y análisis de los datos, para tener ventajas frente a sus competidores; siendo un conjunto de diversas herramientas de software que tienen como fin crear informes, realizar consultas y análisis de datos, según le convenga a los usuarios como base para tomar decisiones.

Hay dos categorías de BA, la primera son las herramientas de informes y consultas, y la segunda son las herramientas de minería de datos textos, web, apoyo matemático y estadístico. En las herramientas de informes y consultas, entra la parte del análisis multidimensional de datos, debido al análisis de procesamiento analítico en tiempo real (Online analytical processing, OLAP), permitiendo a los usuarios visualizar los datos en la

¹ Cadena de suministro. Es el flujo de producción de un bien o servicio, desde los componentes sin procesar hasta la entrega del producto final al consumidor. (IBM, 2018)

forma de un cubo dimensional, para poder seleccionarlos y analizarlos con mayor facilidad; donde las dimensiones pueden ser múltiples, algunos ejemplos son: el producto, el tiempo de ciclo o la zona. El análisis OLAP posibilita la modelización, análisis y visualización de conjuntos de datos grandes, a fin de obtener consultas e informes con la manipulación, recuperación y cruce de estos datos. Estas herramientas de informe responden a la pregunta de ¿qué pasó?, los informes por medio de ciertos elementos como son gráficos o tablas ayudan a la fácil comprensión de los procesos del negocio, para reducir los costos, mejorar los procesos y reducir el tiempo que tardan los datos en procesarse; hay informes que son para un usuario en específico, y también hay informes que se generan de forma periódica para diferentes usuarios.

La segunda categoría de BA, compuesta por la minería de datos, textos y web son la parte crítica de este análisis empresarial. Comenzando con la minería de datos, donde con métodos avanzados con aportaciones estadísticas y de inteligencia artificial, se hacen modelos de grandes cantidades de datos y se obtiene información que no viene tan explícita como patrones de consumo y clasificaciones.

La minería web permite desde comprender el comportamiento de los consumidores hasta la efectividad de las campañas de mercadotecnia. Sin embargo, sin la base matemática y estadística, no se podrían obtener estos análisis ni modelos predictivos.

- **Sistemas de gestión de rendimiento del negocio**

Estos sistemas de gestión de rendimiento del negocio (business performance management, BPM), se apoyan principalmente de la tecnología, sino son un conjunto de procesos, tanto de gestión como analíticos, para dirigir actividades operativas y financieras; definiendo las metas de la empresa, para posteriormente gestionarlas y ver el rendimiento que están teniendo. Algunos de los procesos más comunes de BPM son la planificación, financiera y operativa, gestión de informes, modelización de datos y el análisis de indicadores clave de rendimiento (KPI). Hay dos metodologías básicas con las que se lleva a cabo el BPM, el enfoque de Seis Sigma (Six Sigma) y el cuadro de mando integral (balanced scorecard, BSC).

- **Interfaz de usuario**

Las interfaces de usuario en los últimos años han representado una de las partes más importantes de los sistemas de BI, especialmente por la visualización que proporcionan. Hay dos elementos principales, los cuadros de mando o dashboards, los cuales permite visualizar la información que es relevante de forma organizada y de fácil comprensión; los primeros se centran en el seguimiento de los objetivos estratégicos, con una visión general del rendimiento, se suelen presentar en formato tabular o gráficos a lo largo del tiempo, y un dashboard permite visualizar la información utilizando diferentes tipos de gráficos, visualizadores y elementos interactivos, para que los usuarios puedan leerla y entenderla rápidamente, se enfoca en hacerlo personalizado para los usuarios; se puede considerar que la diferencia entre un cuadro de mando y un dashboard radica en que los dashboards se utilizan más para el rendimiento operativo y táctico de las empresas, y los cuadros de mando para ver el avance de las metas estratégicas, donde un dashboard es más dinámico con los datos y se personaliza según las necesidades del usuario.

Las herramientas de visualización en general permiten una mejor interpretación de los datos, identificando las relaciones y tendencias que se presentan en estos, con gráficos, imágenes, interfaces virtuales, presentaciones, entre otros.

1.1.4. Alcances de sistemas de inteligencia de negocios

Según el interés de las empresas y el enfoque que se le dé a los sistemas de BI hay tres niveles que diferencian estas aplicaciones, las cuales tienen que ver con la perspectiva, el compromiso, responsabilidad, stakeholders, beneficios y procesos organizativos. Los tres niveles son:

- **Pocas aplicaciones relacionadas con inteligencia de negocios**

Son creadas con el fin de satisfacer necesidades muy específicas de alguna área dentro de las empresas, por lo que el tipo de datos e información que contiene es específica de un área o unidad de negocio, solo con los datos que estas necesitan, teniendo cuidado de no tener más datos de lo necesario, para que no sea difícil relacionarlos entre sí. Su impacto puede llegar

a ser muy alto, aunque solo en el área que se aplican, por lo mismo solo tienen acceso ciertos usuarios.

- **Infraestructura de inteligencia de negocios**

Tanto como su enfoque y alcance son más amplios que en el nivel anterior, se necesitan grandes cantidades de datos (data warehouse), su impacto recae en toda la empresa, ya que participan todas las áreas, por lo cual es muy importante identificar correctamente a los stakeholders, para que se le dé el seguimiento adecuado y se proporcionen todos los recursos necesarios en el mejor tiempo posible. Por lo mismo, una adecuada implementación de esta infraestructura puede ser muy beneficiosa para la empresa, pues sus procesos se vuelven más analíticos, tomando decisiones basadas en datos.

- **Transformación total**

Su impacto ya no recae solo en la organización que se implementa un sistema BI, sino también en sus consumidores, proveedores y en el mercado que se desarrolla. Su fin principal es crear nuevos modelos de negocios, así como, estrategias para el negocio, que involucren todos sus procesos, de forma interna y externa. Los stakeholders también tienen un papel primordial en este nivel, ya que de ellos depende, en la mayoría de las ocasiones, la obtención de los recursos, la aprobación de los proyectos y el seguimiento; sin embargo, es importante que todos los colaboradores se vuelvan parte de estos procesos, sin dejar de lado que los stakeholders tienen más responsabilidad. Trae grandes beneficios en las organizaciones, desde los nuevos modelos de negocio estratégico, hasta la forma de trabajar con la cultura organizacional.

1.1.4. Herramientas de inteligencia de negocios

Actualmente la tendencia en el uso de herramientas de BI se encamina a aquellas que tienen una gran capacidad lógica para poder ser base de las tomas de decisiones, proporcionando la información de forma clara para todos los usuarios, independientemente de si se encuentran muy familiarizados con la tecnología o no. Sin embargo, la mayoría de las herramientas

coinciden en su gran capacidad de almacenamiento, velocidad de análisis, interfaces y visualizaciones interactivas, flexibilidad, relación de datos y cálculos dinámico.

La cantidad de herramientas que existen para analizar datos en las empresas ha ido creciendo en los últimos años, teniendo grandes cambios, pero como objetivo transformar los datos en información útil, utilizando la tecnología para tener una gran memoria y desarrollar las herramientas con lógica asociativa, teniendo también una exploración sencilla e interactiva de los datos. Existen varias herramientas en el mercado, sin embargo, las más utilizadas por la industria y las que están liderando el mercado actual son Tableau, Microsoft BI, IBM, Domo, Zoho, Oracle y Qlikview, según las necesidades de la empresa es el tipo de herramienta que se utiliza.

El cuadrante de Gartner permite a las organizaciones evaluar las diferentes herramientas tecnológicas, se publica cada año, permite ver como se están desarrollando y su desempeño en el mercado e identificar en donde hacer una inversión.

Se consideran el alcance, funcionalidad, experiencia de uso y costo; revisando las herramientas con versión gratuita o periodo de prueba gratis, que generen análisis estadísticos, tipo de archivos compatibles, almacenamiento de datos, fuentes que se admiten y la interfaz de usuarios. Visualmente es un gráfico de dos ejes que se divide en cuatro cuadrantes:

- Líderes (leaders): es el ubicado en la parte superior derecha, son aquellos que van a la cabeza de la competencia, desempeñándose correctamente con la visión actual del mercado y con buena posición para el futuro.
- Retadores o aspirantes (challengers): actualmente tienen un buen desempeño y pueden dominar un segmento grande del mercado, pero no muestran una idea correcta del futuro buscan alcanzar y superar a los líderes; es el cuadrante de la parte superior izquierda.
- Visionarios (visionaries): es el cuadrante inferior derecho, comprenden el futuro del mercado y son accesibles a cambiar sus reglas, pero su ejecución es limitada, tienen que mejorar su ritmo de crecimiento.

- Jugadores de nicho (niche players): se centran exitosamente en un pequeño segmento del mercado, no tienen innovaciones que superen el promedio, se ubican en el cuadrante inferior izquierdo.

Considerando el Cuadrante mágico de Gartner sobre Plataformas Analíticas y de Business Intelligence de 2023, las herramientas líderes del mercado son Power BI, Tableau y Qlik, sin embargo, Oracle se está posicionando muy bien en el mercado.



Imagen 1.1.2. Cuadrante mágico de Gartner sobre Plataformas Analíticas y de Business Intelligence (ABI)

Tableau, fue diseñado con el propósito de proporcionarle a sus usuarios una visión de los datos de fácil uso mediante un análisis intuitivo, interpretando los datos mediante las diferentes visualizaciones generadas, es una herramienta muy intuitiva, por lo que es fácil entender el procedimiento a seguir, busca optimizar el rendimiento. Es de las más usadas por su flexibilidad al conectar varias fuentes de datos de diferentes orígenes, aparte de esta otras de sus características principales son su capacidad de modelado y análisis, una interfaz de usuario con alto índice de aprobación no requiere saber de programación para su uso, se pueden publicar los resultados en páginas web, integra toda la información posible, puede conectarse a JavaScript. Sin embargo, su uso suele ser para una cantidad de usuarios limitada, como a un solo departamento.

Power BI de Microsoft, proporciona informes y visualizaciones de los datos vinculados, una gran ventaja que tiene para el sector empresarial es que no requiere de una licencia adicional para poder generar informes, análisis, dashboards, ni cuadros de mando; también se puede conectar con servidores como SQL, Office y SharePoint. Su interfaz con el usuario es muy intuitiva, aparte que se pueden relacionar diferentes variables y archivos, sin embargo, cuando se requieren análisis detallados puede ser necesario un pensamiento lógico, mas no conocimiento en programación. Desde hace un par de años se ha posicionado como líder según el cuadrante mágico de Gartner, debido a su relación con los beneficios, visualizaciones que proporciona y costo.

Oracle, genera diferentes visualizaciones, análisis, y proporciona información específica de los datos, puede generar y consolidar diferentes tipos de archivos, solo que uso requiere que la información este conectada en el mismo sistema de Oracle.

Qlikview, proporciona aparte de las visualizaciones fáciles de usar e interfaces intuitivas, un análisis guiado de los datos, adaptándose a las necesidades de los usuarios, los datos pueden obtenerse de diferentes tipos de fuentes, por lo que se pueden almacenar grandes cantidades de datos, relacionar diferentes archivos y tablas, cuando tengan el nombre completo, una de sus principales características es su velocidad para proporcionar resultados, el análisis de datos en tiempo real, sin embargo, puede ser controversial con los datos al generar varios datos, y su costo de mantenimiento es más alto comparado con otras herramientas del

mercado. En el mercado mexicano Qlikview no suele ser una herramienta de BI tan común como Tableau o Power BI.

Gartner (2023), dice que para que sea una herramienta de BI debe proporcionar un análisis de los datos, generar información por medio de informes, paneles, cuadros de mando o dashboards, e integrar diferentes fuentes de datos. Aparte se deben considerar cinco elementos clave: el aprendizaje automatizado (automated insights), visualización de los datos (data visualization) que son los diferentes tipos de visualización que se crean, manejo de los datos (data preparation) con la limpieza de los datos y los modelos generados mediante las interfaces y relaciones, ser un producto sencillo (product usability) y manejabilidad (manageability) para ver el uso que se le da a la información.

1.1.5. Analítica

En las empresas se utiliza la analítica como un soporte computacional para la toma de decisiones de altos niveles directivo, según Sharda (2015), la analítica es el “proceso de toma de decisiones basadas en información generada a partir de datos”, con una combinación de tecnologías de información, técnicas científicas de administración y estadística para resolver problemas.

La analítica se clasifica en tres diferentes tipos, según la información que arrojan los datos, estos tres tipos están interconectados:

- *Analítica descriptiva*: se refiere a lo que está sucediendo en la organización, comprender las tendencias ocultas y sus causas. Es la consolidación de los datos de origen y la disponibilidad de todos los datos que sean relevantes para la informes y análisis, es parte de los almacenes de datos. Se pueden generar reportes, consultas y tendencias. Responde las preguntas de ¿qué pasó? Y ¿qué está pasando?, con la representación de indicadores clave de rendimiento y el análisis de negocio.
- *Analítica predictiva*: su objetivo es determinar lo que es probable que suceda en el futuro, su base son las técnicas estadísticas o técnicas relacionadas con la minería de datos, como árboles de decisión o redes neuronales. Responde a las preguntas de ¿qué

va a pasar? Y ¿por qué va a pasar? Como resultado da proyecciones de eventos y resultados futuros.

- *Analítica prescriptiva*: hace referencia a reconocer lo que está pasando, y el pronóstico probable, para tomar decisiones que lleven a lograr el mejor desempeño posible. Su estudio se relaciona con el enfoque de Investigación de Operaciones y se dirigen a optimizar el desempeño de un sistema, con el objetivo de proporcionar una decisión para una acción específica, respondiendo a las preguntas de ¿qué debo hacer? Y ¿por qué debo hacerlo?

En ocasiones se llega a confundir el término de analítica de datos con ciencia de datos, pero la ciencia de datos va hacia un lado más técnico, pues son diferentes disciplinas y las habilidades que requiere cada una son distintas, para un científico de datos se encaminan más a la programación de diferentes lenguajes, mientras que para un analista de datos se encamina más a la parte matemática y estadística, teniendo un conocimiento general de algunos lenguajes de programación que pueden simplificar el proceso de su análisis sin tener que profundizar en un lenguaje específico.

1.1.6. Macrodatos

Los macrodatos, mejor conocidos por su nombre en inglés de big data es un término que hace referencia a aquellos datos que tienen mayor variedad y que se encuentran en grandes volúmenes, creciente y a gran velocidad, estos conjuntos de datos son de mayor tamaño y más complejos, debido a que provienen de diferentes y nuevas fuentes de datos; necesitan de procesadores de datos fuera de lo común, lo cual puede implicar mayores costos para las organizaciones, pero son de utilidad porque ayudan a resolver diversos problemas.

Oracle () define al big data con tres “v”, las cuales son:

- *Volúmen*, se deben procesar grandes volúmenes de datos no estructurados, pueden ser datos de valor desconocido.
- *Velocidad*, hace referencia al ritmo con el que se reciben los datos y se aplica una acción, a la memoria es a donde se transmiten los datos con mayor velocidad.

- *Variedad*, indica los diferentes tipos de datos que están disponible, anteriormente se tenían solo datos estructurados que se organizaban en una base de datos relacional, sin embargo, ahora son datos no estructurados o semiestructurados, que necesitan de un proceso adicional para poder ser analizados.

Sin embargo, según el autor, existen dos “v” más que ayudan a entender mejor la definición de este término, la cuales son:

- *Valor*, que hace referencia a aquel valor intrínseco que proporcionan todos estos datos, los datos toman este valor una vez que este se descubre.
- *Veracidad*, que permite saber que tanto se pueden confiar en los datos proporcionados.

El big data ayuda a las empresas a tener información más completa y en mayor cantidad, con más confianza en los datos, dando como resultado un enfoque diferente para la solución de problemas. Se utiliza para actividades empresariales como: en el desarrollo de productos, mantenimiento predictivo, experiencia del cliente, conformidad, aprendizaje automático, eficiencia operativa e innovación. Los principales retos que tiene el big data son adaptarse al ritmo de crecimiento que tienen sus datos y tener donde almacenarlos, aparte que estos datos sean útiles después de pasar por un proceso de limpieza y análisis.

1.1.7. Data Warehouse y Data Mart

El almacén de datos en la industria e investigación es más conocido por su nombre en inglés de data warehouse, fue definido como tal por Inmon (1992) en su libro “Building the Data Warehouse”, quienes dicen que “es una colección de datos orientados al tema, integrados, no volátiles e historizados, organizados para ofrecer apoyo a procesos de ayuda a la decisión”, de esa forma comenzó a emplearse el término en la industria. Su importancia recae en la ayuda que proporciona a las organizaciones a dar un punto de vista estratégico, su principal desafío es generar un almacén de datos identificando aquellos datos que son necesarios y la forma en que deben organizarse.

Para realizar correctamente el tratamiento de los datos, un data warehouse debe cumplir con ciertas características esenciales, que son: estar orientado al tema, que los datos estén

integrados y que la información sea histórica y no volátil. Tiene como objetivos ser un repositorio central e integrado de información para las organizaciones y ser un repositorio base para procesos de análisis y reporte.

En los últimos años se ha empleado más debido a la necesidad que tienen las organizaciones de emplear la inteligencia de negocios y la gestión de la información en sus actividades cotidianas.

En cambio, un *data mart*, conocido así por su nombre en inglés, que son almacenes de datos departamentales, son parte de un data warehouse, solo que contienen la información que es de interés para un solo departamento o conjunto de personas, por lo cual puede llegar a ser muy costoso, solo contienen datos históricos del periodo de tiempo que se utilizará. Una ventaja que proporcionan los data marts es que no necesitan que los datos estén con el mayor nivel de detalle, tienen un buen tiempo de respuesta a las consultas y cuando se implementan correctamente, pueden llegar a reducir los costos del almacén de datos, pues es más económicos tener varios almacenes de datos pequeños que un almacén de datos grande. Permite controlar mejor quien recibe la información, pues se enfocan en un conjunto de usuarios en específico. Sin embargo, se debe considerar que no todos los departamentos tienen la misma evolución, y que el alcance de un data mart es más limitado.

1.2. Minería de datos

1.2.1. Qué es la minería de datos

La minería de datos, conocida comúnmente por su nombre en inglés *data mining*, tiene como objetivo extraer toda la información posible de diferentes fuentes para fungir como sustento en la toma de decisiones de las empresas, obteniendo información y conocimiento, a través de diversas metodologías, modelos y técnicas matemáticas (estadísticas principalmente) enfocándose en el negocio; surge debido a la necesidad de analizar los datos que hay actualmente en el mercado, ya que las técnicas de estadística tradicionales no podían aplicarse, y como dice Valcárcel, V. (2004), “el data mining se presenta como una tecnología de apoyo para explorar, analizar, comprender y aplicar el conocimiento obtenido usando grandes volúmenes de datos”. Se suele desarrollar al final de la implementación de sistemas

de BI, busca que la extracción de estos datos que no son tan evidentes en los procesos se realice de forma automática, como las relaciones, tendencias y patrones de los datos.

Se hace mediante técnicas de estadísticas, con diferentes perspectivas, para obtener información de utilidad, que suele venir segmentada según las similitudes de los datos. Su objetivo es generar más beneficios en las organizaciones, mejorando las relaciones con los clientes, reduciendo los riesgos, aumentando los ingresos y disminuyendo los costos. Proporciona un análisis rápido de grandes cantidades de datos.

Suele utilizarse en los sistemas de BI por los avances tecnológicos y las diferentes herramientas que hay donde no se necesitan especialistas en el área para poder llevar a cabo la minería de datos, aparte el valor de los datos está en el tipo de información que se puede obtener de ellos para tomar decisiones, sin embargo, de los modelos que arroja la minería de datos se tiene que hacer una evaluación subjetiva por parte de los usuarios, el proceso de la minería de datos suele tener tres elementos básicos:

- Modelo: donde están los parámetros que se establecen según los datos.
- Criterio de preferencia: donde se compran los diferentes modelos.
- Algoritmo de búsqueda: el cual es un programa de inteligencia artificial.

1.2.2. Usos de la minería de datos

Su uso empezó a ser necesario en las empresas por las grandes cantidades de datos almacenados que se tenían alrededor de la década de 1990, pues no se estaba aprovechando al máximo toda esta información, ya que no se conocía que información podía ser útil para la toma de decisiones.

La minería de datos permite hacer predicciones automáticas de comportamientos, como los problemas de clasificación, un ejemplo es poder segmentar a los clientes correctamente según su consumo y de esta forma hacerles llegar la comunicación adecuada; también ayuda con la predicción automática de tendencias, considerando los datos históricos, se crean modelos que predicen el comportamiento a futuro, o bien, descubriendo comportamientos que no se conocían y hacer relaciones con las nuevas tendencias.

Las organizaciones suelen emplear la minería de datos principalmente para cuatro relaciones: clases, agrupaciones, asociaciones y patrones secuenciales. En las clases se asignan conjuntos de datos a ciertos grupos determinados previamente, para evitar que se realice una clasificación errónea. En el caso de las agrupaciones, son grupos de datos similares que se hacen mediante un criterio previo, buscando que los datos agrupados se parezcan lo más posible entre ellos, como en los segmentos por mercado. Las asociaciones se utilizan para que mediante los datos se identifiquen asociaciones entre las variables, sin necesidad de que haya causalidad. Por último, los patrones secuenciales identifican los patrones de comportamiento y tendencias.

Actualmente la minería de datos suele emplearse para diferentes fines en las empresas las principales son para la toma de decisiones, procesos industriales, investigación científica, mejora en la calidad de los datos y en consultoría, y para el diseño de las bases de datos. Las áreas donde más se suele implementar son las de mercadotecnia, finanzas o banca, seguros y salud privada, transportes y medicina. Ayudan a identificar patrones de los clientes, asociaciones, comportamiento del mercado, planificación de la distribución, entre otros.

1.2.3. Proceso de la minería de datos

El proceso de la minería de datos comienza con la definición del problema, estudio de datos, creación de un modelo, y finaliza con la ejecución y evaluación del modelo. De manera general las etapas del proceso de la minería de datos son:

- **Definición del problema:** se identifican las áreas de oportunidad que se tienen en la organización, para definir de forma puntual el problema que se tiene.
- **Objetivo y recolección de datos:** conociendo el problema se define el tipo de información que se quiere obtener, para saber el tipo de datos que se deben extraer.
- **Procesamiento y gestión de los datos:** se seleccionan los datos y variables que son útiles para la solución del problema, analizando el tipo de variables y modelos que se tendrán.
- **Selección del modelo:** es una de las etapas más difíciles del proceso, pues es donde ese crea el modelo o algoritmo que ayuda a resolver el problema, se analizan las

diferentes opciones que se tienen según el tipo de información que se analizará. Se suele probar con las diferentes técnicas que hay (redes neuronales, árboles de decisión, etc.).

- **Ejecución y análisis de resultados:** se ejecuta el modelo seleccionado y posteriormente se analizan los resultados obtenidos, tratando de encontrar una relación lógica.
- **Evaluación del modelo:** según los resultados obtenidos, se ve si son útiles para la toma de decisiones, o si es necesario cambiarle algo al modelo; esta etapa también considera una evolución constante del modelo con la retroalimentación de las variables que son necesarias, para que no se convierta en un modelo obsoleto.

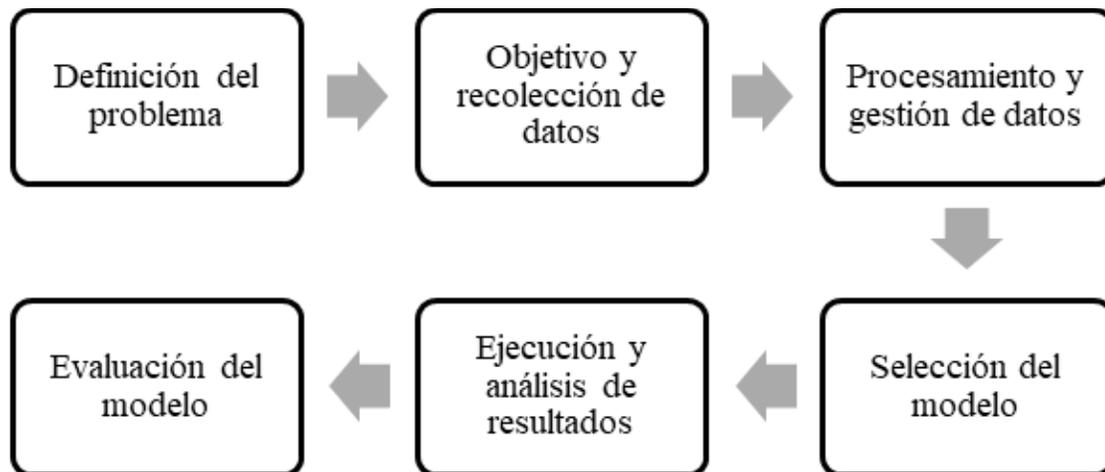


Imagen 1.2.1. Proceso general de la minería de datos

1.2.4. Técnicas de la minería de datos

En general, las herramientas que se utilizan en la minería de datos se clasifican en dos: las *técnicas de verificación*, donde se comprueba la hipótesis que se define por el usuario, y los *métodos de descubrimiento*, donde se encuentran patrones automáticamente y están las técnicas de predicción. Hay diferentes técnicas que se utilizan en la minería de datos, sin embargo, las cuatro técnicas estadísticas más comunes en el mercado e investigación son: redes neuronales, clustering, árboles de decisión y algoritmos genéticos.

Entre más sencillo es el modelo, es más fácil comprenderlo, sin embargo, se puede ver limitado en la cantidad de relaciones o patrones que se identifiquen; la mayoría de estas técnicas hoy en día están apoyadas no solo de la parte estadística, sino también de inteligencia artificial, siguiendo un proceso de aprendizaje y evolución, en la mayoría de los casos que se utiliza minería de datos, se permite identificar las variables que mejor ayudarán con las decisiones, y después, con un problema reducido se suelen emplear técnicas de análisis de datos más tradicionales. Estas técnicas suelen tener dos enfoques, las que son supervisadas; una variable es dependiente de otras, y las que no son supervisadas, donde no hay una variable dependiente de otras.

- Redes neuronales

Son modelos que se inspiran en las redes neuronales biológicas, son no lineales, y se suelen utilizar para clasificaciones y predicciones. Son modelos de computación muy útiles para reconocer patrones, hacer predicciones y clasificaciones, tienen una base matemática muy fuerte, donde se logra que aprendan a reconocer patrones, haciendo un aprendizaje automático, considerando las relaciones existentes; se adaptan a valores indefinidos y en ocasiones, ausentes.

Esta técnica de análisis estadístico construye un modelo de comportamiento considerando en cierta cantidad de ejemplos (datos), donde se crea el aprendizaje de estos datos, para convertirse en un modelo donde se muestre el comportamiento de las variables, indicando que variables son las necesarias. Es decir, las redes neuronales buscan encontrar la mejor combinación de parámetros para poder aplicarla.

Suelen adaptarse al tipo de datos que se tienen, haciendo predicciones aún si algunos valores no se conocen o no están bien definidos, su problema cae en que es difícil interpretar en ocasiones como funciona, donde las herramientas de visualización juegan un papel importante, ya que permiten comprender mejor la red neuronal visualmente.

- **Clustering**

Es un método que se utiliza para agrupar los datos y lograr clasificaciones según sus semejanzas, se suelen utilizar para agrupar mejor a los consumidores. Se subdividen los datos en grupos que son mutuamente excluyentes, para que cada uno sea lo más parecido posible a otro, cada caso corresponde a una clase.

Genera nuevos conjuntos de datos desde los datos que son analizados, buscando que los elementos de cada grupo de datos sean lo más parecido posible, y a su vez, que cada grupo de datos sea lo más diferente posible entre sí. Su funcionamiento se basa en la distancia entre cada elemento y el centro de cada grupo, cada elemento se asigna al grupo más cercano.

- **Árboles de decisión**

Como en el caso de las redes neuronales, estos se inspiran en la forma de un árbol, donde se describen conjuntos de decisiones para generar reglas y clasificar datos. Sus modelos son sencillos de interpretar, pero su nivel predictivo es reducido, pues sus respuestas se limitan a una respuesta binaria. Son una representación visual de la lógica de probabilidades que se aplica en las decisiones.

El tronco (o raíz) del árbol es de donde parte de la decisión, y las ramas la probabilidad de los acontecimientos, donde hay dos o más efectos posibles, y estos efectos pueden generar más acontecimientos de probabilidad, y a su vez, a diferentes puntos de decisión. La raíz del árbol representa el nodo inicial, donde esta toda la información. Suele utilizarse en casos donde existen riesgos, ya que permite plantear un problema desde diferentes perspectivas, analizar todas las posibles soluciones, estimar los costos de cada decisión, para tomar una decisión informada.

- Algoritmos genéticos

Se suelen emplear para resolver problemas de optimización, por su facilidad para relacionar información. Especialmente, cuando no se identifica ningún método de resolución preciso, o bien, cuando se conoce con exactitud la solución, pero el tiempo para calcularla es muy grande; un ejemplo de esto es cuando hay restricciones o contradicciones que se deben resolver simultáneamente, como cuando se tienen que crear equipos de trabajo y construir modelos estadísticos.

Se crean diferentes soluciones al azar según un criterio ya definido, las cuales se acercan a la solución del problema, estas soluciones se representan por un 0 y un 1 (cromosomas), que se someten a mutaciones y reproducciones híbridas; con las soluciones más acertadas se generan los híbridos que son mejores, donde las soluciones iniciales van evolucionando y solo se van seleccionado aquellas más aptas para la solución del problema. De esta forma se crean previsores estadísticos por algoritmo genético (la evolución genética). No se necesita tener una idea de la solución del problema, solo un pensamiento crítico para evaluar la calidad de las diferentes soluciones, sin embargo, su suele ser un algoritmo lento de implementar.

1.3. Toma de decisiones

1.3.1. *Qué es la toma de decisiones*

La toma de decisiones es un proceso necesario para que las empresas puedan alcanzar sus objetivos a través de la planificación de los directivos, donde una decisión es aquella “elección de la alternativa más adecuada de entre varias posibilidades con el fin de alcanzar un estado deseado, considerando la limitación de recursos”, Canós (2012); las decisiones las toma el decisor. En ese proceso influye la cantidad de información que se tiene disponible, en ocasiones puede no ser suficiente, y en otras, suele ser más de la necesaria, lo que complica el proceso.

La toma de decisiones tiene cuatro enfoques principales, sin importar si son datos cuantitativos o datos cualitativos, los cuales son: racional, satisfactor, procedimiento organizacional o político; aparte tomar una decisión es una actividad que se hace con tanta

regularidad lo que provoca que en ocasiones no se tome de forma informada, solamente con la intuición o suposiciones, donde el riesgo y la incertidumbre están presentes.

Según la Teoría moderna de las Decisiones, antes de aplicar una acción que aparentemente traerá un impacto positivo, se deben evaluar otras alternativas para encontrar la que en un caso negativo traería el menor impacto negativo posible.

Las decisiones se toman en distintos contextos, según la información con la que se cuenta, pueden ser de *certidumbre*, no es muy usual en las organizaciones, pues este caso solo se presenta cuando se tienen todos los datos necesarios, *incertidumbre*, los datos suelen estar incompletos provocando que la decisión se tome bajo suposiciones, o *riesgo*, donde se conocen las probabilidades asociadas a cada alternativa con resultado satisfactorio.

La información es un elemento clave de toda decisión, pues es donde se almacenan, transforman y analizan diversos datos sobre un problema.

1.3.2. Proceso de toma de decisiones

Al momento de tomar una decisión, sea organizativa o sea personal, el stakeholder o responsable de esta sigue un desarrollo sistemático, el cual en su mayoría se compone por cuatro etapas; razonamiento (donde más impacta BI), es el momento donde se identifica el problema, para avanzar al diseño, donde se hace el modelo con las suposiciones y todas las relaciones encontradas, mediante una validación, luego la elección de una solución o posibles soluciones, según sea el caso, se hace una prueba de forma teórica, cuando se ve que es factible, se avanza al último paso que es la implementación de las acciones para resolver el problema.

Sin embargo, Conés (2012) considera una serie de cinco etapas que ocurren de forma secuencial como el proceso de la toma de decisiones:

- *Inteligencia*: es donde se identifica y define el problema para el cual se tomará una decisión, se parte analizando de donde proviene el problema, según como se interpreta la información. Se debe tener especial cuidado en encaminarse hacia acciones, utilizando métodos científicos.

- *Diseño*: también se le conoce como la creación del modelo o concepción, donde se identifican las alternativas o estrategias que se tienen para llegar a una posible solución, realizando un análisis del problema, con diferentes puntos de vista, tratando de identificar todas las alternativas posibles.
- *Selección*: se hace la elección de una alternativa, donde se evalúan todas las posibilidades con la relación a los objetivos y recursos de la organización. La elección debe ser factible y ayudar a la solución del problema, considerando beneficios y contras de su aplicación.
- *Implantación*: se realiza la alternativa elegida con todas las acciones que implique su desarrollo.
- *Revisión*: es una comprobación de si la alternativa que se está desarrollando está llevando a los resultados esperados, analizando el pasado y presente que se tiene. Cuando algo no está siendo lo deseado, se repite todo el proceso.

1.3.3. Tipos de toma de decisiones

La clasificación de las decisiones se deriva de que no todas tienen el mismo nivel de importancia, de alcance o necesidad, por lo que según Claver et. al. (2000) y Renau (1995), se tienen tres tipos de clasificaciones: según el nivel jerárquico donde se toma la decisión, según el método utilizado para la toma de decisiones y clasificación sintética. A su vez, cada uno tiene una subclasificación, que se relaciona con la información que contienen.

Para las *decisiones según el nivel jerárquico donde se toma la decisión*, se tienen tres tipos de decisiones:

- *Decisiones estratégicas o de planificación*: quien toma la decisión es un alto directivo, por lo que se hace la selección de los objetivos generales a largo plazo, los errores pueden ser muy costosos en este nivel, por lo que se busca que la información llegue de forma oportuna y sea de calidad.
- *Decisiones tácticas o de pilotaje*: las decisiones son tomadas por directivos intermedios, se pone en práctica en las decisiones estratégicas, su principal fortaleza es poder repartir los recursos con los que cuenta la organización.

- *Decisiones operativas o de regulación:* aquí los decisores son supervisores o gerentes, se enfocan en actividades cotidianas.

En el caso de las *decisiones según el método utilizado para la toma de decisiones*, se subdividen en dos tipos, conforme al procedimiento empleado para seleccionar la mejor alternativa:

- *Decisiones programadas:* tiene como fin que las decisiones que se llevan a cabo no se tengan que desarrollar cada vez que se presentan, sino tener un procedimiento para cada una, pues se emplea en problemas estructurados, definidos y cotidianos; se pueden analizar todos los elementos del problema y sus relaciones.
- *Decisiones no programadas:* estas son decisiones nuevas, sin estructura y en ocasiones importantes, no se tiene un método previsto para resolver estos problemas, el decisor suele emplear su intuición y criterio para la solución.

Para el caso de la *clasificación sintética de las decisiones*, esta es una combinación de las anteriores, nivel jerárquico y método empleado, hay tres tipos:

- *Decisiones estructuradas:* se relacionan con las decisiones programadas, tiene un proceso estructurado de inteligencia, diseño y elección, emplean métodos matemáticos y reglas de decisión.
- *Decisiones semiestructuradas:* no se pueden usar métodos en la etapa de inteligencia, y a veces tampoco en las etapas de diseño y selección, sin embargo, cuando se identifica el problema se pueden emplear modelos matemáticos o algoritmos.
- *Decisiones no estructuradas:* se relacionan con las decisiones no programadas, en este caso no se pueden utilizar métodos matemáticos en ninguna etapa.

1.3.4. Relación con Inteligencia de Negocios

Desde hace unos años en las empresas se buscaba una forma de poder tomar las decisiones de manera informada, para dejar la costumbre de hacerlo a través de la experiencia o prueba y error, modelos que siguen funcionando actualmente, pero más como un complemento a las decisiones basadas en datos, algo más efectivo y con un sustento. Debido a que la cantidad de información que se tiene puede sobrepasar la capacidad humana de síntesis.

Los contextos empresariales comenzaron a cambiar constantemente y hacerse más complejos, con el crecimiento del nivel de conocimiento, los avances tecnológicos, tecnologías de la información y comunicación, el acceso masivo a internet, provocando una mayor disponibilidad y accesibilidad de los datos, o que un mayor número de personas pudieran estar involucradas en los procesos. Todo esto provocó que haya más especialización en la diversidad tecnológica, que los procesos tengan que hacerse más rápidos y frecuentes, con más variables y relaciones, generando más perspectivas y alcance; buscando que toda esta información solo este dirigida a las personas adecuadas, los stakeholders, con una mayor adquisición y distribución de los datos, sin sobrecargar de información, por lo que utilizar BI podía hacer frente a todas las demandas que se presentaban en la industria.

1.4. Cadena de Suministro

1.4.1. *Qué es la cadena de suministros*

La importancia de una buena gestión de la cadena de suministros es primordial en las empresas, pues la cadena de suministros abarca todos los flujos, cada etapa del proceso, desde la compra de materiales hasta la entrega final del producto, por lo que, su desempeño impacta en la satisfacción del cliente. La cadena de suministros (supply chain) es aquel sistema que involucra todo el flujo de producción de un bien o servicio, desde la etapa de materias primas hasta la entrega final con el cliente. Involucra personas, tecnología, actividad, información y recursos; las actividades que se hacen son la transformación de los recursos, materias primas o componentes en un producto final que se le entrega al cliente con el flujo de información, materiales y fondos. Es decir, una cadena de suministro es el sistema entre una empresa sus proveedores y sus clientes, se enfoca en satisfacer todas las necesidades de sus clientes.

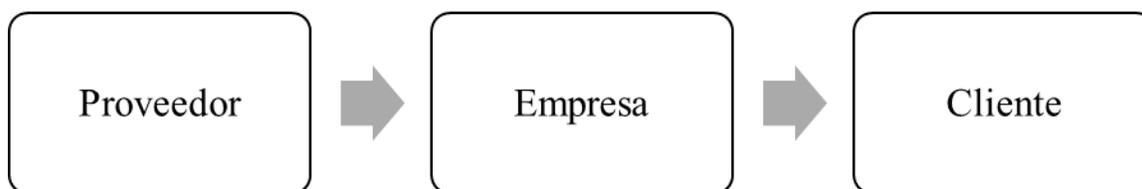


Imagen 1.4.1. Modelo conceptual de una cadena de suministro básica

La cadena de suministro tiene tres elementos clave:

- *Suministro*: se refiere a las materias primas que se proporcionan en la fabricación, considerando qué, cómo, cuándo y desde dónde.
- *Fabricación*: es la etapa donde las materias primas se convierten en productos terminados.
- *Distribución*: es donde se aseguran de que los productos lleguen a los consumidores con el apoyo de distribuidores, almacenes y minoristas.

Entre las actividades que destacan de la cadena de suministro destacan el abastecimiento y adquisición de materia prima, planificación de la producción, procesamiento de órdenes, gestión de inventarios y obsoletos, almacenamiento, distribución, servicio al cliente y logística.

Su estrategia se basa en cómo debe operar para poder ser competitiva en el mercado, evaluando los beneficios y costos relacionados con la operación. Anteriormente, la cadena de suministro se enfocaba en la disponibilidad, movimiento y costo de los activos físicos, hoy en día se centran en la gestión de los datos, servicios y productos; en ambos enfoques se tiene el objetivo de ser un proceso eficiente de satisfacción para el cliente, para cuidar la efectividad de toda la cadena de suministro cuidando conocer al cliente, conocer el producto, entender el flujo de información y comprender el proceso. Una cadena de suministro eficiente contribuye a la reducción de costos y ser más competitiva en el mercado, influyendo en el desarrollo y crecimiento de las empresas.

1.4.2. Gestión de la cadena de suministros

La gestión de la cadena de suministros o Supply Chain Management (SCM) en inglés, según López (2012), “es gestionar de forma efectiva y al mejor coste posible los flujos, movimientos, inventarios de materias primas y productos terminados ... desde un lugar de origen a un lugar de destino para satisfacer las necesidades del cliente”. Es un elemento clave para todas las organizaciones, así como para la SCM conocer todo lo relacionado con las actividades del proceso de la cadena de suministros, pues impacta en los resultados por medio de plazos de entrega, calidad del producto o servicio, experiencia del cliente, entre otras. Con

la implementación de tecnologías de la información en la SCM se ha identificado la oportunidad de mejorar de forma efectiva los procesos, para coordinar todo el flujo de materiales en una organización hasta el cliente final. Abarca la gestión y planificación de las actividades relacionadas con la adquisición, transformación y la logística, así como, la relación con los proveedores.

Tiene tres flujos principales: el *flujo de productos* que se encarga del traslado de estos desde el proveedor al consumidor o el servicio al cliente, el *flujo de información* del pedido y entrega, y el *flujo financiero* con todo lo relacionado a pagos y créditos.

Principalmente sus objetivos son: mejorar el servicio al cliente, incrementar sus ventas, reducir el costo de inventarios, evitar que los productos lleguen a ser obsoletos, mejorar el tiempo de entrega, reducir costos de transporte, almacén y ampliar la distribución. Las organizaciones requieren de la SCM para desarrollar una estrategia eficaz en la cadena de suministro que genere grandes beneficios, para lo que se tienen tres tipos de actividades:

Estratégicas: donde se toman las decisiones que afectan a la organización, con un efecto a largo plazo, como el diseño de producto, ubicación de centros de distribución o de fabricación y proveedores.

Tácticas: son aquellas que producen beneficios en los costos, suelen ser a mediano plazo y revisadas frecuentemente, como estrategias de transporte o políticas de inventarios.

Operativas: son aquellas que se realizan diariamente como la programación de la producción, rutas de venta o recepción de pedidos; las cuales repercuten en el movimiento de los productos a lo largo de la cadena de suministro.

En los sistemas tradicionales de SCM hay cinco componentes principales:

Planificación: donde se planifican y administran todos los recursos que serán necesarios para satisfacer la demanda de productos o servicios para el cliente desde la empresa.

Abastecimiento: la selección de proveedores que suministren bienes o servicios que se necesitan para la fabricación del producto.

Fabricación: se organizan las actividades para recibir la materia prima, fabricar el producto, control de calidad, envío y plan de entrega.

Entrega y logística: donde se coordina con el cliente las entregas, las facturas y pagos.

Devolución: no siempre es necesaria, pero existe un proceso para productos no deseados, defectuosos, excedentes o por algún motivo relacionado con que el cliente no lo puede recibir o quiere regresar.

Una mala gestión de la cadena de suministros puede afectar la calidad de los productos y servicios, la relación y experiencia del cliente, la entrega, los costos y hasta la rentabilidad de la empresa. Ya que una correcta SCM permite hacer que esta se más resiliente, responder a las distorsiones del mercado, abordar los desafíos y retrasos en lo relacionado al transporte y logística, gestionar correctamente los plazos de entrega, promover la sostenibilidad y monitorear el desempeño de la organización. Por lo que es importante gestionar correctamente proveedores, fabricantes, almacenes y clientes, y así cumplir con las necesidades del cliente, para minimizar los costos, desperdicios y el tiempo invertido en el ciclo de producción.

1.4.3. Desafíos de la cadena de suministros

Hay varios factores que propician a desafíos dentro de la cadena de suministros, entre ellos destacan el costo de adquisición de materia prima, ya que impacta con el costo para los clientes, también influyen los costos de transporte, mano de obra, inventario y pérdidas de ventas, ya que no tiene una respuesta rápida a los cambios de la demanda; por lo que se identifican los riesgos principales de la cadena de suministro a los cuales se les debe poner especial atención para minimizar las consecuencias que podrían tener, se dividen en internos y externos:

- *Riesgos externos:* son aquellos relacionados con el entorno de la empresa como la *demanda* que depende de las alteraciones o flujo del producto, el *suministro* que puede tener el flujo de información, el *entorno* en general que son todos los acontecimientos externos que no puede controlar la empresa, pueden provenir de sus proveedores o clientes.
- *Riesgos internos:* son los relacionados con procesos internos de la empresa (planificación y ejecución de actividades) y como esta reacciona a los riesgos

externos, como *procesos* de producción o logística, los *controles* que son las reglas y procedimientos sobre los procesos y la *mitigación o contingencia*, que es la forma en que se evitan o previenen estos riesgos.

Por otro lado, los retos que se ven de forma general en la cadena de suministro suelen ser la falta de apoyo en la toma de decisiones de los directivos o stakeholders, estrategias no alineadas a la capacidad de producción o demanda, falta de confianza en la información que se comparte, medidas de desempeño sin estandarizar, falta de actualización de habilidades técnicas de los colaboradores.

En el caso del mercado mexicano, según un estudio realizado por Deloitte (2017) a 71 líderes de la cadena de suministros de 10 industrias diferentes, hay seis retos principales en la SCM destacando la volatilidad financiera, por la inflación y el tipo de cambio, y la volatilidad de la demanda, sin embargo, también se tiene la infraestructura en puertos y carreteras, contar con mano de obra calificada y la inseguridad en el país. Pero también no están capacitadas para implementar elementos tecnológicos en sus operaciones, lo que las hace no confiar en la información que recaban o en la calidad de esta; entre las tecnologías que más se suelen implementar son las tecnologías de la información con la gestión de almacenes, inteligencia de negocios, sistemas de pronósticos y gestión de transporte.

Con las nuevas tecnologías de la información se busca reducción en los costos y tiempos de comercialización, mayor flexibilidad en los sistemas de producción y mejor calidad en los servicios y productos; siguiendo acciones como cuidar los inventarios, la capacidad instalada y como responde a la demanda real, la negociación con los proveedores, el inventario de material, la reserva en su capacidad para pedidos no previstos, evitar la obsolescencia de productos y velocidad de entrega.

1.4.4. Tendencias de la cadena de suministros

Debido a la competencia que se tiene en el mercado global, por los ciclos de vida de los productos, expectativas de los clientes, avances tecnológicos, evolución del transporte, la cadena de suministros ha sido el foco de atención de las organizaciones, motivándose a una evolución continua de la misma para gestionarla eficazmente. Por lo que se aprovechan los

grandes volúmenes de datos generados en las diferentes actividades del proceso de la cadena de suministros.

Aparte, según un estudio realizado por Gartner (2023) sobre la cadena de suministro futura, hay cuatro áreas en las que los directivos de las organizaciones deben prestar atención en los próximos cinco años, para impulsar la ventaja competitiva, las cuales son:

- *Innovación comercial*: en lugar de impulsar el crecimiento solo en los ingresos, se busca respaldar estos ingresos se busca ser flexibles en el modelo operativo, cuidar el servicio al cliente y hacer diferente la experiencia del cliente, centrando la innovación en sus necesidades y no en la parte operativa. Aparte, brindar una capacitación al cliente para los procesos compartidos como la generación de órdenes de compra.
- *Sustentabilidad*: se busca que a lo largo de toda la cadena de valor se tenga una estrategia de sostenibilidad en las operaciones, incorporando este enfoque en los objetivos y la toma de decisiones; como encaminarse a una economía circular, reducción de gases de efecto invernadero, uso de energías renovables, cuidado del agua y tratamiento de residuos.
- *Ejecución de las decisiones en tiempo real*: haciendo uso de las tecnologías de la información, los datos y personas especialistas en el tema, se busca tomar decisiones informadas y en tiempo real, para mejorar la velocidad de respuesta. Utilizando cuatro tecnologías especialmente: análisis de los datos, inteligencia artificial, aprendizaje automático y minería de datos.
- *Trabajo centrado en las personas*: se trata de cuidar más a los colaboradores, ya que su trabajo impacta en los resultados de la empresa, tener al talento capacitado para las actividades, se busca que los líderes se centren en innovar la forma del trabajo y que los colaboradores también puedan aportar ideas a este diseño.

Por otra parte, Ellis (2020) de IDC, menciona que la SCM se está enfocando en cumplir las cinco “C” (por su nombre en inglés) para una cadena de suministro eficaz:

- *Connected – conectado*: con el acceso a datos no estructurados y estructurados a través de diferentes herramientas tecnológicas.
- *Collaborative – colaborativo*: mejorar la colaboración con los proveedores y clientes, con un compromiso de ambos lados.

- *Cyberaware – ciberconciencia*: fortaleciendo los sistemas y protegerlos de posibles ataques.
- *Cognitively enabled – habilitado cognitivamente*: con la implementación de tecnologías como inteligencia artificial, para automatizar la cadena y que tenga un aprendizaje automático.
- *Comprehensive - exhaustivo*: con funcionalidades de analítica para tener los datos en tiempo real.

En general, se puede observar que la tendencia futura de la cadena de suministro se enfoca en ser sustentable, incluir tecnologías de la información en sus procesos y cuidar a sus colaboradores, proveedores y clientes.

1.4.5. Relación con inteligencia de negocios y toma de decisiones

En los últimos años, la inteligencia de negocios ha jugado un papel muy importante en las empresas en el área de la cadena de suministros, pues con la integración de los diferentes datos gracias a las herramientas de BI se puede tener una visibilidad en tiempo real, un análisis predictivo y automatización de los procesos para mejorar todos los procesos dentro de la cadena. Esto se logra con la elaboración de informes y análisis de los datos de la empresa, se suele emplear para evaluar el rendimiento de una empresa.

La cadena de suministros tiene un papel vital en toda organización, cada día tienden a ser más complejas, por lo que, tener la capacidad de aprovechar todos los datos importantes para la toma de decisiones, mejorar la visibilidad, predecir tendencias en la demanda y prevenir riesgos. Ya que se impulsa a la excelencia operativa y a satisfacer las necesidades de los clientes, visualizando el cumplimiento de los objetivos. La toma de decisiones es un proceso que está presente en todas las etapas de la cadena de suministros, auxiliar en las distintas tareas del proceso, se apoya de dashboards, herramientas de minería de datos, herramientas de análisis o inteligencia artificial.

Entre las ventajas principales de implementar sistemas de BI en la cadena de suministros, destacan:

- **Mayor visibilidad** de toda la cadena, con información en tiempo real sobre inventarios, demanda, ventas y estado de los pedidos, con lo que se optimiza la gestión del inventario y se reduce la posibilidad de generar obsoletos.
- Toma de **decisiones basadas en datos** precisos y procesables, teniendo información sobre abastecimiento, producción, transporte y distribución.
- **Previsión de la demanda** haciendo uso de los datos históricos y actuales, para alinear la producción y distribución según las necesidades del mercado.
- **Gestión de riesgos** identificando las posibles interrupciones antes de que sucedan para tener planes de contingencia.
- **Optimización de los procesos** identificando las áreas de oportunidad para reducir los tiempos de entrega y utilizar mejor todos los recursos, evitando los desperdicios.
- **Rendimiento de los proveedores** para generar una mejor relación.
- **Optimización de rutas** analizando cuales son óptimas, considerando distancias y costos de transporte.
- **Comparar tiempos** de duración de los procesos con diferentes escenarios.
- Revisión constante del desempeño de la cadena mediante paneles de control con **información sobre los indicadores clave de rendimiento.**



Imagen 1.4.2. Ventajas de la inteligencia de negocios

1.5. Otros conceptos clave

1.5.1. Mejora de procesos

La inteligencia de negocios apoya a la mejora de procesos para gestionar la cadena de suministros, pues le proporciona las herramientas para recopilar, almacenar, analizar y visualizar la información relevante obtenida de los datos sobre los diferentes procesos, logrando identificar las áreas de oportunidad en sus operaciones. Lo que permite implementar estrategias de mejora basadas en datos, monitoreando el rendimiento en tiempo real, facilitando la toma de decisiones y siendo capaces de responder a desafíos en el momento.

Antes de comprender que es la mejora de procesos, es importante entender que es un proceso, se define como un grupo de actividades que se desarrollan para obtener un fin determinado, sea un bien o un servicio, también se consideran los medios por los cuales se realiza el trabajo, o la forma en la que se crea y entrega valor al cliente para cubrir sus necesidades, donde lo que sale (lo que se le entrega al cliente) es diferente a lo que entro al sistema; un proceso tiene diferentes versiones: como la persona cree que es, como le gustaría que fuera a la persona, como debería ser el proceso (To Be) y como es el proceso realmente (As Is). Los procesos son importantes porque permiten estandarizar y tener un objetivo claro de lo que se tiene que hacer y cómo se tiene que hacer; para lo cual se hace su representación gráfica a través de modelos, donde se utilizan diferentes metodologías que permiten estandarizarlos, hacer estrategias y una visualización de fácil entendimiento, una de estas metodologías es la de Modelo de Procesos de Negocios, conocido como BPM por su abreviatura en inglés de Business Process Management, donde se tiene la notación de BPMN (Business Process Modeling and Notation), con más de 130 símbolos que permiten representar gráficamente los procesos, de forma clara, detallada y que sea sencilla de comprender, lo que permite entender las actividades, flujos de trabajo y decisiones.

Para mejorar un proceso se parte de tener un sujeto que conozca una metodología a aplicar sobre un objeto (proceso). En otras palabras, la mejora de procesos son aquellas metodologías con las que se identifican las áreas de oportunidad para optimizar los procesos, aumentar la productividad y reducir los costos.

Metodologías de mejora de procesos

Metodología Lean

Es una metodología que busca garantizar que, usando los mínimos recursos, la producción se ajuste para que el cliente reciba el máximo valor. Para lo cual es clave la reducción de desperdicios, siendo el pilar fundamental de este tipo de gestión de los procesos. Su teoría clasifica a los desperdicios en 9 categorías, las cuales son:

- 1) Sobreproducción: consiste en producir más de lo que se necesita, o realizar algo antes de que sea necesario, provocando más desperdicios.
- 2) Transporte: se refiere a cuando se traslada el material a algún sitio para un almacenamiento temporal.
- 3) Inventario: es la acumulación de productos, información y/o materiales en cualquier parte del proceso, siendo un stock no necesario para satisfacer la demanda actual del cliente.
- 4) Espera: hace referencia a los tiempos de espera entre o durante las operaciones de un proceso y pueden afectar tanto a las personas como los productos o servicios. También se conoce como tiempos muertos.
- 5) Re-trabajo: es el hecho de realizar más trabajos de lo necesario para producir un producto o un servicio.
- 6) Movimiento: es el exceso de movimientos, aquellos que no son necesarios para completar adecuadamente una operación o actividad.
- 7) Defectos: son los defectos de producción y/o los errores de servicio, no solo no aportan valor, sino que lo restan.
- 8) Talento: se debe aprovechar las fortalezas de cada empleado a beneficio de la empresa invitándoles a hacer uso de su creatividad e inteligencia.
- 9) Re-priorización: es la práctica de incurrir en desperdicios al hacer cosas como cambiar de un proyecto a otro. Y priorizar tareas en decremento de otros trabajos o necesidades del cliente.

Lean busca simplificar el proceso desde la perspectiva del cliente, eliminando los desperdicios en todos los procesos de la empresa. Los cinco principios de Lean, también son conocidos como Lean thinking, estos son:

- Clientes y valor: cubriendo las necesidades de los clientes, diferenciando un cliente actual o pasado, de un cliente potencial, quien podría comparar un producto o servicio en el futuro.
- Mapa de valor (Value Map): en un solo mapa da la visión general de todo el proceso, de que necesita, los proveedores e identifica los momentos donde agrega valor al cliente el proceso.
- Crear flujo: se refiere a que no se detengan las operaciones quitando los desperdicios.
- Sistema a jalar: donde el cliente indica lo que quiere, donde se limita la cantidad de inventario para controlar el tiempo de ciclo.
- Perseguir la perfección: con la mejora continua.

Algunas de las herramientas con las que se apoya esta metodología para identificar los desperdicios son: Pokayoke, estandarización, los 5 porqués, la estandarización, entre otros.

Metodología Lean Six Sigma

La metodología Lean Six Sigma (LSS) aparece en la década de los 80's su enfoque es la reducción de la variación para mejorar la satisfacción del cliente. Similar a la metodología de Lean, LSS se apoya de herramientas como el balanceo de líneas, Kanban, sistemas de jalón, Kaizen, entre otras. Hay dos elementos clave para definir esta metodología:

- Metodología DMAIC: busca establecer herramientas estadísticas y análisis de datos para una aplicación práctica en los proyectos de mejora de la calidad de los procesos. Se enfoca en lograr una mejora continua, competitividad y satisfacción del cliente, reduciendo la variabilidad de los procesos.
- Su filosofía es reducir defectos en los productos y procesos para incrementar la satisfacción de los clientes.

La metodología DMAIC, se llama así por sus siglas de:

- Definiendo el problema
- Midiendo el problema
- Analizando las causas potenciales
- Mejorando causas vitales
- Controlando

1.5.2 Indicadores Clave de Rendimiento

Los Indicadores Clave de Rendimiento, conocidos por sus siglas en inglés que significan Key Performance Indicator (KPI), reflejan métricas que permiten conocer el rendimiento de una acción, proceso o estrategia establecida, es decir, una medida del desempeño según los objetivos establecidos para cuantificar los rendimientos y productividad, se muestran numéricamente con valores absolutos o relativos. Son muy importantes en las empresas porque permiten medir su desempeño, ya que actualmente hay cambios muy rápidos, por lo que hay que comparar los objetivos establecidos constantemente y determinar si la empresa va bien o se encontró oportunidades a tiempo. No todo valor medible es un KPI, generalmente son campos calculados, un KPI debe ser relevante para las empresas, específico en el aspecto que está midiendo, cuantificable y que se pueda medir a través del tiempo. Los KPI's, junto con gráficos, segmentadores, tablas, entre otras visualizaciones, se agrupan en los tableros de control para poder tomar decisiones.

Hay diferentes KPI's, se enfocan según el área de aplicación como financieros, económicos, capital humano, producción, logísticos, enfocados al cliente, servicio y transporte, calidad o marketing, para el caso de la cadena de suministros los que más se usan son de logística, servicio y clientes, como: inventarios, entregas a tiempo, entregas fuera de tiempo o en tránsito, tiempo de entrega, tiempo de ciclo, número de clientes, número de pedidos, satisfacción del cliente y devoluciones.

Los KPI's logísticos se clasifican según las actividades o procesos en servicio, gestión de inventarios y gestión logística. Es recomendable usar periodos largos en los análisis para ver las tendencias en el tiempo. Los indicadores de servicio miden el nivel de servicio que se le da a los clientes, tanto internos como externos.

Pedidos completos

Los pedidos completos, mejor conocidos por su nombre en inglés de Fill Rate (FR), se refieren a los pedidos que fueron entregados completos, donde se mide el nivel de cumplimiento en la entrega de los pedidos completos al cliente, es decir, una relación entre

lo solicitado y lo que se está entregando en el tiempo acordado. Se puede medir según el número de pedidos o el número de unidades:

$$FR = \frac{\text{Número de unidades entregadas}}{\text{Número de unidades solicitadas}} \times 100\% \dots (1.1)$$

Pedidos a tiempo

Son conocidos comúnmente por su nombre en inglés de On-time and In-full (OTIF), miden el nivel de cumplimiento de la empresa para hacer la entrega del pedido en la fecha o tiempo acordado con el cliente previamente.

$$OTIF = \frac{\text{Número de unidades entregadas en el tiempo acordado}}{\text{Número de unidades solicitadas}} \times 100\% \dots (1.2)$$

1.5.3. Visualización de datos

Actualmente, para poder dar una respuesta a problemas de los negocios se requiere analizar datos, lo que permite mejorar el tiempo de respuesta, pues ha aumentado la necesidad de que directivos tomen decisiones basadas en datos de forma rápida. En el mercado hay diversas herramientas que permiten visualizar de forma más eficiente estos datos, la elección de esta puede ser con el cuadrante mágico de Gartner, comparando lo que proporciona cada una y las necesidades actuales.

También se debe considerar la agregación y disgregación de los datos, donde la agregación considera la parte de los datos que se visualizará, para identificar patrones, tendencias o relaciones entre los datos, y la granularidad de los datos donde se ve el nivel de detalle con el que se busca ver los datos; las funciones de agregación que más se suelen utilizar son suma, promedio, conteo, máximos y mínimos, moda, mediana, desviación estándar y varianza. Mientras que la disgregación es usar una o más dimensiones dentro de otra de dimensión, para obtener el nivel de detalle necesario con el que se puedan analizar mejor los datos.

Tipos de visualizaciones

Según el análisis que se quiere lograr o el tipo de datos con los que se cuenta es la visualización que se seleccionará para observar estos análisis, principalmente hay para hacer comparaciones, lineal, de pastel, de texto, de dispersión, histogramas y mapas geográficos.

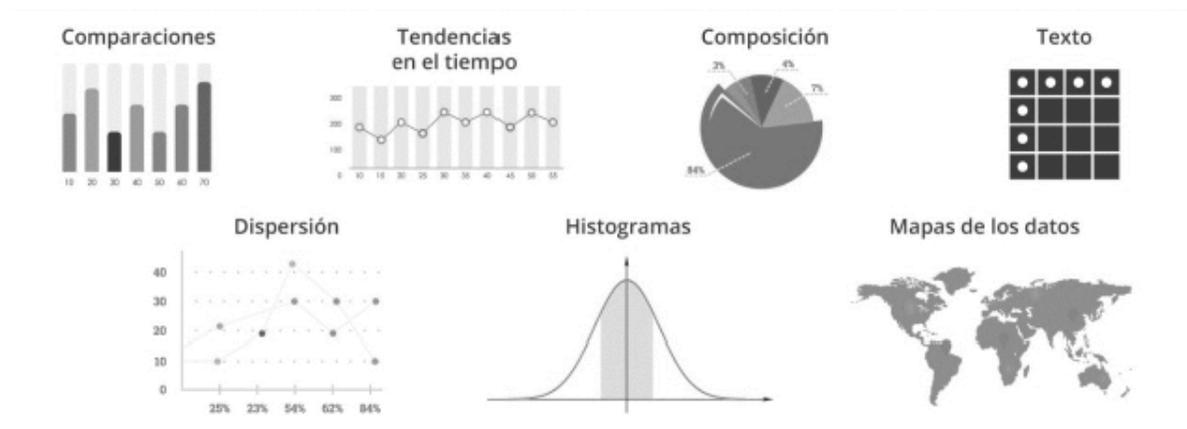


Imagen 1.5.1. Principales visualizaciones en tableros de control

Haciendo énfasis en cada uno, se tiene que:

- *Visualizaciones para hacer comparaciones:* para poder realizar comparaciones con los datos.
 - o *Visualización de barras:* es la más común, se utiliza para hacer comparaciones entre diferentes medidas, como valores monetarios, cantidades o cajas. Se requiere de una dimensión, donde están los valores discretos identificados y una medida que es la que será representada en una marca de barras. La longitud de las barras mide cada elemento con respecto a otros, donde cada una representa la agregación de la medida.
 - o *Segmentación:* se utiliza cuando se quiere analizar con mayor detalle una dimensión, ya que se obtienen comparaciones de los elementos de una misma dimensión. La dimensión del segmento se coloca en la barra diferenciando las categorías por color, es como una gráfica de barras apiladas.

- *Eje doble*: es cuando mínimo dos valores comparten un mismo eje, por lo que se necesita de una dimensión y dos valores, teniendo dos paneles en una misma visualización.
- *Visualización lineal*: presenta la tendencia en el tiempo, se requiere de una dimensión como fecha y una medida, donde se visualiza la medida proyectada a través del tiempo. Se deben conocer muy bien las características de esta fecha, para poder observarla por trimestres, años, meses o semanas siendo datos discretos, pero cuando se requiere observar en año y trimestre deben convertirse a datos continuos.
- *Visualización de pastel*: se utiliza para comparar los elementos de una dimensión, pero principalmente, para ver su partición respecto al total. Se recomienda solo cuando son pocos elementos, porque el espacio es limitado. La dimensión indica en cuantas partes se dividirá la gráfica y la medida el tamaño de cada una.
- *Visualizaciones de texto*: se presenta en tablas generalmente, con filas y columnas, se utilizan dos dimensiones y en las columnas se agregan las medidas. Son muy útiles para visualizar información individual y los totales de cada fila o columna.
- *Visualización de dispersión*: es muy útil cuando se quiere encontrar la relación entre dos variables, correlacionar dos medidas, para encontrar valores atípicos. El grado de granularidad es el máximo y el de agregación el mínimo. Se utiliza mucho en minería de datos para el clustering.
- *Histogramas*: para ver cómo se distribuyen los datos, se utiliza para volúmenes grandes de datos. Usualmente el procedimiento es que de una medida se hace un conteo de las repeticiones de esa medida en un rango que se pueda definir.
- *Mapas geográficos*: donde se presentan los datos por medio de mapas, ayuda a visualizar en donde está ocurriendo algo, según la dimensión puede ser a nivel país, continente, ciudad o hasta longitud y latitud.

Recomendaciones para la visualización de los datos

Para que las decisiones se pueden tomar fácilmente y se muestren todos los datos valiosos para los directivos e involucrados en los procesos, se deben considerar los indicadores clave de rendimiento en las visualizaciones y especialmente dos factores especialmente: la *forma*

relacionada con la parte estética, como tipo de fuente y colores, y el *fondo* relacionado con la decisión que se tomará según la información de la visualización.

Para la forma en la tipografía o el tipo de fuente se recomienda que no se utilicen más de dos tipos de fuentes es un mismo panel de control (dashboard), y que el color de la fuente sea visible en todo momento, donde haya una diferenciación de los títulos en negritas, mientras el que se encuentra en el cuerpo de la visualización sea de fácil lectura. En cuanto a los colores, usar un solo color preferentemente, con tonos más claros u oscuros, siendo utilizado con el fin de atraer la atención del lector y resaltar una categoría de los datos o distinguir entre categorías, se recomienda evitar combinar el rojo con verde, o en una misma visualización tener colores como café, naranja y verde; el uso de los colores también se debe considerar según el tipo de gráfico o visualización que se tiene. Los tipos de gráficos o visualizaciones también tienen ciertas recomendaciones específicas, como:

- *Visualización de barras*: tener diversos colores no es necesario, en ocasiones, se recomienda más presentar los datos de forma horizontal en lugar de vertical. Cuando se hace una comparación de dos medidas en la misma dimensión (eje x), es más conveniente hacerlo con puntos que ayuden a diferenciar las medidas, como una medida en barras y la otra con un punto, o una medida debajo de la otra en barras.
- *Visualización lineal*: es similar a la de barras en recomendaciones, solo que pasa a ser una representación visual lineal para comparaciones en el tiempo.
- *Visualización de pastel*: no se recomienda tanto su uso como la de barras, pero al usarse es mejor que sea para una sola medida con pocos elementos (máximo 5) y utilizar porcentajes totales.
- *Visualización de texto*: se utiliza como respaldo de otras visualizaciones, con información o valores resumidos, como un mapa de calor.
- *Visualización de dispersión*: para dos variables, una dependiente y otra independiente, se divide la visualización en cuadrantes según el nivel de importancia para dar respuesta a preguntas de la organización como nivel de ventas y utilidades.
- *Histogramas*: para representar la distribución de frecuencias y su distribución normal, permite identificar los valores de interés.

Los campos calculados son de mucha utilidad para las visualizaciones, pues amplían las posibilidades de análisis, resolviendo problemas comunes de los datos y agregando nuevas medidas y dimensiones, sin que este campo exista previamente en la fuente de datos. Es importante ver la fuente de datos para poder identificar los campos calculados que pueden provenir de una dimensión o una medida, suelen hacer uso de funciones y operaciones como: obtención de un valor booleano según una condicional, suma, resta, multiplicación, entre otras; para lograr un resultado final. Estos campos calculados se pueden hacer a nivel de fila, para cada una de las filas de los datos, o a nivel de agregación, definidos por las dimensiones usadas en la visualización.

Los tableros de control, mejor conocidos por su nombre en inglés de dashboard, son el acomodo de una o varias visualizaciones de datos o KPI's, con segmentadores, parámetros, textos, objetos multimedia e imágenes en un panel, dando la impresión de que todos son parte del mismo objeto; en estos se muestra la información más relevante o la que es necesaria para la toma de decisiones donde se pueda ver si se cumplen los objetivos que se establecieron. El objetivo de un tablero de control es comunicar los datos a determinado público utilizando un software como Power BI o Tableau.

1.5.4. Modelo de madurez en los procesos

La evaluación de la maduración de los procesos, conocida por su nombre en inglés de CX Assessment Maturity (CX por experiencia al cliente en inglés), es un modelo de Gartner que permite conocer en que se está centrando una organización en este momento y hacia donde debe enfocarse en su proceso de transformación digital, es decir, analiza el nivel actual y ve las mejoras que se deben implementar para lograr un proceso optimizado. Se ve la necesidad de no solo enfocarse en los problemas actuales, sino también en el impacto que se desea alcanzar.

Este modelo es utilizado para apoyar a las organizaciones a identificar su nivel de madurez actual, y que necesita para llegar a sus objetivos, se conforma por una serie de niveles, donde cada uno indica un nivel más alto de madurez en un área en específico. Estos niveles se establecen según diferentes criterios como métricas, colaboradores, control, con los que debe cumplir la empresa para poder subir al siguiente nivel. Se utilizan principalmente en áreas de

gestión de proyectos, servicios de tecnologías de la información, servicios y seguridad. Permiten a los stakeholders ver sus fortalezas y debilidades. Es una herramienta que respalda las evaluaciones individuales y grupales, utilizando criterios para clasificar en las cinco etapas de madurez para cada dimensión del servicio al cliente.

Los cinco niveles de maduración van desde procesos que no están bien estructurados o procesos donde hay una estrategia empresarial apoyada financieramente, que logra cambios positivos en la cultura organizacional, los niveles son:

1. **Reacción:** no hay una visión en la experiencia del cliente, se hace la gestión de los pedidos internamente por el área de ventas, no hay ningún estándar en el servicio al cliente, las decisiones que se toman están aisladas de las mediciones. El proceso de pedidos es muy manual.
2. **Anticipación:** ya hay una gestión de pedidos de forma electrónica, se tiene un registro del desempeño de las funciones para el servicio al cliente, sin embargo, el enfoque se mantiene en la productividad y cumplimiento de los pedidos.
3. **Integración:** se busca integrar el servicio al cliente en la cadena de suministro y cumplir los objetivos, con una segmentación de los clientes, con las diferentes herramientas tecnológicas se ven las necesidades del cliente, con una gestión de pedidos electrónica.
4. **Colaboración:** hay una integración estratégica y comercial del servicio al cliente en la visión de la cadena de suministro, se busca reducir los costos de inventario con la colaboración de los clientes, se dan experiencias diferenciadas a los clientes, la gestión de pedidos permite atender las necesidades de los clientes y mejorar la capacidad del servicio.
5. **Optimización:** se tiene una visión conjunta de servicio al cliente, objetivos empresariales y cadena de suministros. El servicio al cliente con la cadena de suministro permite que todos los procesos tengan acceso a las diferentes áreas de oportunidad que se presentan. La gestión de pedidos es capaz de alinearse a cada cliente y al comercio electrónico. Hay gran visibilidad para la toma de decisiones.

Según Gartner, para poder identificar el nivel de maduración se tiene la siguiente escala:

Valor	Nivel
< 1.75	Reacción
1.75 - 2.6	Anticipación
2.6 - 3.5	Integración
3.5 - 4.4	Colaboración
> 4.4	Optimización

Tabla 1.5.1. Nivel de maduración de los procesos

Las diferentes áreas en las que se enfoca el modelo son de organización, métricas, cultura y objetivos, tecnología, procesos, cobranza, gestión de los datos y la colaboración externa. Con esta evaluación se busca identificar las áreas de oportunidad en las diferentes áreas para la digitalización, y con eso mejorar la experiencia del cliente.

CAPÍTULO 2

INTELIGENCIA DE NEGOCIOS EN LA INDUSTRIA

2.1. Situación actual

Pese a que en los últimos años ha ido en aumento la implementación de sistemas de BI en las empresas, todavía genera una gran desconfianza el inicio de esto, pues a la fecha no hay muchos estudios que demuestren con datos cuantitativos el beneficio y valor que aportan a las empresas, ya que la mayoría de estos beneficios suelen ser cualitativos, intangibles y no se pueden medir con facilidad. Actualmente, casi todas las industrias emplean sistemas de BI en sus actividades, entre las industrias más destacadas están la de banca, salud, fabricación, consumo masivo y comunicaciones; los países con mayor desarrollo son Estados Unidos, Reino Unido, España, Canadá, Australia, Alemania y Países Bajos, un ejemplo claro de su uso es que, según Microsoft, hay aproximadamente 60 millones de usuarios alrededor del mundo usando herramientas de BI como Power BI.

Lo que ha motivado a nivel mundial la colocación de los sistemas de inteligencia de negocios en las organizaciones, siendo, en este sector, una de las mayores tendencias digitales actualmente, un ejemplo son las empresas españolas, las cuales en los últimos años han invertido muchos recursos en tecnologías de la información, como sistemas de soporte para actividades organizacionales. Cuando se identifica la necesidad de tener información de calidad para sustentar los procesos de toma de decisiones.

En España, el mercado de tecnologías de la información ha dejado de crecer en los últimos años, sin embargo, el mercado de BI ha seguido en aumento, hay grandes inversiones de las empresas a nivel mundial en estos sistemas, ya que se consideran primordiales para las operaciones de la cadena de suministros, pues proporcionan información de calidad en los procesos de toma de decisiones. La principal necesidad que se tiene es la capacidad técnica demandada por las diferentes unidades de integración de los datos, pero otras necesidades también son: tener una visión completa de los clientes, predecir comportamientos, analizar la rentabilidad de los productos y servicios, identificar los procesos y actividades que no generan valor, optimización del riesgo, prevención de fraudes y el análisis del mercado.

Actualmente, las empresas líderes de la cadena de suministro se centran en identificar y aprovechar las nuevas oportunidades de relaciones, tecnologías y modelos de servicio, para aumentar el número de clientes, gestionando los riesgos para mitigar paros en los procesos, también a impulsar el progreso colectivo, colaborando con competidores para encontrar soluciones comerciales, colaborar con gobiernos y con los proveedores y clientes a través de incentivos, pero se centra especialmente en la transformación digital con la implementación de tecnologías que puedan interactuar con los clientes y operaciones, para resolver problemas de forma conjunta. Según Gartner, en el 2023 las empresas líderes de la cadena de suministro fueron Schneider Electric, Cisco y Colgate-Palmolive.

Estos líderes han identificado que para poder escalar y analizar los grandes volúmenes de datos se deben adoptar tecnologías analíticas, como lo son los sistemas de BI. Se está optando por utilizar modelos que muestren madurez en el análisis, donde se consideren los objetivos, posibles cambios en los procesos, estructura organizacional y la necesidad del talento. Los cinco tipos de análisis que se están implementando son: descriptivos, diagnóstico, predictivos, prescriptivos y de inteligencia artificial.

2.2. Ventajas de la inteligencia de negocios en la industria

La *motivación* principal de implementar sistemas de BI en las empresas son las ventajas que esto proporciona, como información con mayor calidad, almacenamiento de grandes cantidades de datos, prevenir amenazas, encontrar áreas de oportunidad, tener un análisis más integral de todas las áreas; y principalmente, la mejora de la comprensión del negocio y el tipo de pensamiento que se genera en los colaboradores de las organizaciones. Del lado económico, aunque se realiza una inversión en los sistemas de BI, genera un impacto positivo en las organizaciones, donde se mejora el retorno de inversión en más del cien por ciento.

El *nivel de impacto y beneficio* suele estar relacionado con el nivel de alcance que se desea tener, para un nivel que aplique a una sola área, su impacto es local y los beneficios son fáciles de medir, aparte que requieren de una inversión baja; mientras que cuando se desea que el impacto sea para toda la organización, estos beneficios no suelen ser tan fáciles de

medir, se suelen inclinar más hacia la parte intangible, mejorando los procesos o logrando diferentes objetivos planteados.

Los sistemas de BI generan *valor* de negocio para las empresas, tanto en los procesos del negocio como en el rendimiento organizacional, pues mejora la relación con socios, proveedores y clientes, aumenta la eficiencia en procesos internos (y en algunos externos). Esto fomenta la cultura organizacional y mejora la productividad de los colaboradores, las organizaciones que implementan estos sistemas tienen una ventaja competitiva en su mercado, pues conocen mejor el comportamiento y tendencias de este, como a sus clientes y proveedores. Se reducen los costos en la toma de decisiones, ya que estas suelen ser basadas en datos, dando como resultado un mayor rendimiento organizativo estratégico.

Las ventajas se centran en cumplir los *objetivos estratégicos* del negocio, con el ahorro que se genera al consolidar la información de grandes cantidades de datos, reducción de tiempos de entrega y respuesta de bases de datos, lectura fácil y rápida con las visualizaciones para los usuarios de los sistemas, se tienen decisiones informadas y de mayor calidad, haciendo que los procesos del negocio vayan mejorando de forma significativa. Estos resultados se observan mejor cuando los *stakeholders* se involucran en implementarlos, para los procesos relacionados con su cadena de valor. Los sistemas de BI logran principalmente mejorar los procesos internos de las organizaciones y mejorar el rendimiento de los procesos de toma de decisiones, aparte de conocer mejor a los clientes, teniendo como principales ventajas:

ASPECTO	IDEA CLAVE
Motivación	<ul style="list-style-type: none"> • Información de calidad • Comprensión mejorada del negocio.
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora del retorno de inversión en más del cien por ciento • Impacto positivo en las organizaciones • Reducción de costos • Toma de decisiones basadas en datos • Mejora de los procesos del negocio
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> • Una sola área hasta beneficios en toda la organización
Generación de valor	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la relación con socios, proveedores y clientes • Aumentar la eficiencia en procesos internos
Ventaja Competitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer mejor el mercado, comportamiento y tendencias • Conocer a sus clientes y proveedores.
Stakeholders	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyan sus procesos relacionados con la cadena de valor

Imagen 2.2.1. Principales ventajas de BI en la cadena de suministros

2.3. Casos de aplicación de los sistemas de inteligencia de negocios en la industria

En México y el resto del mundo, la implementación de sistemas de negocios se hizo por los desafíos del mercado moderno, pues se tienen nuevas oportunidades de inversión, más crecimiento y mejoras en los procesos. La cadena de suministros es un claro ejemplo de cómo la tecnología influye positivamente en mejoras para todas las áreas, como en logística y transporte. Se busca tener lo más actualizada la cadena con diferentes herramientas de BI para aumentar las ganancias, impulsar la productividad y mejorar el servicio al cliente; lo que se consigue teniendo menos procesos manuales y más automatizados para evitar cometer errores y que las decisiones que se tomen estén bien informadas.

Empresas reconocidas a nivel mundial como Amazon, BBVA, Bimbo, Netflix, Walmart, Toyota, entre otras, deben parte de su éxito al BI, modificando su estrategia de negocios,

algunas con procesos que suenan conocidos, y otras con procesos nuevos como la inteligencia artificial. Comparten ciertas estrategias como:

- Ver las interacciones con su público en redes sociales.
- Análisis de las ventas.
- Digitalización en tiempo real, tener el nivel de inventarios automatizado.}
- Medidas de ciberseguridad.
- Identificar tendencias en la demanda.
- Conectividad en tiempo real entre los operadores y las unidades.
- Información conectada desde el almacén hasta el cliente.

Analizando el caso específico de algunas empresas que aplicaron exitosamente sistemas de BI en su cadena de suministros, aunque su sector es diferente, ya sea financiero, farmacéutico, de alimentos o de autos, se tiene:

Industria financiera – BBVA

BBVA es una empresa del sector financiero presente en más de 30 países alrededor del mundo, con alrededor de 50 millones de clientes, por lo que es importante que le pueda proporcionar información de valor a sus colaboradores, fue más allá de aplicarlo solo en sus procesos, sino también al alcance de sus clientes, para mejorar su rentabilidad y desempeño comercial. Para el caso de sus clientes, especialmente de pequeñas y medianas empresas, puso a su disposición Commerce 360, una herramienta de análisis de datos con información sobre ventas con tarjetas de crédito, proporcionando información sobre su negocio y sector, teniendo datos como los días y horarios donde hay más ventas, segmentación, ubicación geográfica de los clientes y pronósticos del comportamiento futuro del mercado.

Aunque esta implementación no es directa en sus procesos, como entidad financiera genera fidelidad por parte de los clientes, lo que hace que su posicionamiento en el mercado mejores, sin embargo, también ha implementado estos sistemas en sus procesos internos, con el objetivo de mejorar sus reportes y análisis de datos.

La herramienta que utilizan es MicroStrategy, como un sistema de soporte para la toma de decisiones en distintas áreas como finanzas, mercadotecnia, ventas y análisis de riesgos, con

el objetivo de que los usuarios de diferentes reportes tengan los datos del negocio que necesitan, para generar conocimiento en el momento adecuado y reducir los costos operacionales, aparte ser un soporte para los directivos; la herramienta seleccionada fue por su escalabilidad, flexibilidad, eficiencia y camino para alcanzar los objetivos.

MicroStrategy la emplearon desde colaboradores de corporativo hasta usuarios en pie de calle, llegando a los directivos, según las necesidades se tiene una visión más específica o global de los datos para poder tomar decisiones acertadas rápidamente. Esta herramienta proporciona autonomía a los usuarios, reduciendo las actividades manuales del equipo de tecnologías de la información y demoras en los tiempos de respuesta sobre diferentes consultas. Esta solución se ha adaptado a las necesidades, demostrando una mejora significativa en la eficiencia y productividad de los procesos. BBVA demostró que estos sistemas traen grandes ventajas en los procesos, y que no solo se pueden implementar en los procesos internos, sino que se pueden compartir con los clientes.

Industria de alimentos – Grupo Bimbo

En el caso del grupo Bimbo tiene presencia en 17 países con más de 150 marcas en todo el mercado, siendo una de las empresas de alimentos líderes del mercado, su implementación de sistemas de BI fue en múltiples áreas de la cadena de suministros como en su área comercial, análisis de datos en compras y en la experiencia del cliente, su objetivo era poder tener datos en tiempo real, para determinar patrones en las ventas, órdenes y cotizaciones con el fin de estandarizar todos sus centros de distribución, satisfaciendo las necesidades de los clientes.

Eligió las herramientas de Power BI y Azure de Microsoft para el análisis de datos del área comercial, optimizando y automatizando los procesos comerciales con la reducción del tiempo en trámites operativos, dando como resultado un aumento en la productividad. Pues en 2019 el grupo tuvo la necesidad de una transformación digital en sus operaciones comerciales, teniendo claro que los datos son clave para proporcionarle una experiencia de calidad a sus clientes, por lo que, implementó estas herramientas de BI para que sus

colaboradores pudieran acceder a los datos rápidamente y tomar decisiones de importancia para la empresa.

Comenzó con la implementación de Route to Market, una herramienta de análisis de datos que le permite gestionar y comprender la información recolectada de diferentes vías de venta, con métricas de los diversos minoristas para dar un seguimiento más exacto y sencillo de cada cliente. Combina el almacenamiento de grandes cantidades de datos con la capacidad de los megadatos (big data) para impulsar a la empresa. Anterior a Route to Market no se lograban los objetivos establecidos, por lo que buscaron una herramienta con una estructura más ágil y sólida.

Este proyecto tenía dos objetivos principales: reemplazar el sistema viejo desarrollado internamente y rediseñar los procedimientos para utilizar toda la información disponible eficazmente, aprovechando las nuevas tecnologías y con eso enriquecer el área comercial, querían escalarlo a todos sus países, sin embargo, cada uno tienen fuentes de datos dispersas y usan múltiples herramientas, por lo que debían encontrar una opción donde pudieran unificar y estandarizar estos datos, la solución que encontraron fue Azure, como una única ubicación de fácil acceso, gestionando grandes cantidades de datos y expandiéndose con facilidad. Aunque su solución no estaba completa, pues necesitaban una herramienta que les ayudara a analizar fácilmente todos los datos, seleccionando Power BI como su herramienta idónea por su integración con Azure y su capacidad para que todos los usuarios que sean necesarios puedan crear paneles visuales de forma simultánea.

Posterior a los primeros resultados satisfactorios de este proyecto, Grupo Bimbo sigue invirtiendo en esta tecnología con bases de datos en SQL que se trasladan a Azure y estos a Power BI, teniendo todas las ventas y datos del catálogo en un mismo sistema de transacciones. Utiliza las múltiples herramientas de Azure, Azure Data Factory coordina los datos y los traslada a SQL, los cuales están listos para transformarse en información. Azure Databricks en Azure Synapse Analytics filtra los datos, los procesa y se introducen en Microsoft para llevarlos a Power BI con una consulta directa para visualizarlos de forma más sencilla e intuitiva con paneles de control. Con Power BI encontraron una forma de visualizar estratégicamente los datos de las ventas, para entender mejor los diversos indicadores clave de rendimiento que generaron, generando un nivel de autoservicio en su equipo de ventas,

los usuarios crean los informes según sus necesidades específicas con datos unificados y de confianza en tiempo real.

Para apoyar a sus colaboradores con esta adopción de BI, se sugiere a utilizar herramientas de aprendizaje como Microsoft Learn, para mejorar la calidad de los informes y explotar todas las capacidades Power BI. El proyecto de Route to Market es una base que se sigue utilizando para los futuros cambios tecnológicos pensados en Grupo Bimbo, ya que le permite crecer con un mejor ritmo, ofreciendo un mejor servicio y productos a sus clientes, buscan añadir más herramientas de IA.

También implementó herramientas de Amazon, AWS con la cual actualmente tienen procesos estandarizados para escuchar y atender a sus clientes, generando mayor visibilidad de la atención que se les proporciona; genera indicadores en tiempo real de llamadas, niveles de servicio y abandono para dar un pronóstico de la operación. Grupo Bimbo ha tenido grandes resultados mejorando sus niveles de productividad y automatizando sus procesos con herramientas de BI, sin embargo, sigue buscando implementar nuevas tecnologías que ayuden a mejorar más la experiencia del cliente y reducir costos operativos.

Industria automotriz – Toyota

Con la implementación de sistemas de BI, Toyota ha mejorado sus procesos de toma de decisiones y con ello, los resultados de productividad. Su búsqueda de nuevas tecnologías comenzó en la década de los 90's, Toyota lleva más de 30 años con estas tecnologías y sigue actualizándose constantemente con las que se encuentran bien posicionadas en el mercado. Inició porque en su sede de Norteamérica se dieron cuenta que su gestión de datos era mala, su sistema de análisis de datos no ayudaba en los procesos, solo los perjudicaba porque había diversos informes sin un propósito o público objetivo.

Primero se identificaron las necesidades y problemas que se presentaban, como la falta de precisión en los datos, incoherencia de los informes y generación de indicadores que no brindaban información útil para las decisiones. Se buscaron diferentes herramientas de BI para mejorar los procesos en su totalidad, en poco tiempo notaron resultados positivos como cobros duplicados, reducción en tiempo de transporte y mayor número de autos

comercializados, para el año 2000 alcanzaron sus mayores márgenes de beneficio. En el año 2011, después de un estudio realizado se notó que se tenía un retorno de aproximadamente 506% de la inversión inicial en sistemas de BI.

En los últimos tres años, Toyota ha sido el principal innovador de big data en la industria de automóviles, con el objetivo de aumentar el valor de los automóviles combinándolos con un buen software. Con las nuevas tecnologías se ha podido mejorar el tiempo de respuesta en problemas de calidad, las herramientas permiten rastrear una pieza específica y verificar sus condiciones de fabricación. También se han integrado sensores en los equipos de fabricación como prevención para el mantenimiento. Toyota recaba todos los datos de sus vehículos e información de sistemas avanzados de asistencia al conductor para desarrollar productos innovadores con el fin de mejorar la satisfacción del cliente, promoviendo y fomentando la seguridad de los conductores, busca empoderar a los conductores y utilizar la información de carreteras para mejorar las condiciones de conducción; con la generación de una plataforma que combine los conocimientos con un agregador de datos con flexibilidad. Toyota implementó en un inicio sistemas de BI para sus procesos internos y con ello tomar mejores decisiones, pero al ver los resultados positivos también lo hizo en sus automóviles para con los datos obtenidos mejorar sus productos y cumplir con las necesidades de los clientes.

Industria de bienes de consumo – General Mills

General Mills es una empresa de alimentos y consumo masivo, que buscaba apoyar a sus usuarios comerciales a tener los datos correctos para tomar adecuadamente las decisiones. Comenzaron con una encuesta a los stakeholders sobre las fuentes de datos que utilizan, posteriormente, revisaron el tipo de análisis que necesitan. Su enfoque fue ver mediante las opiniones de los colaboradores las necesidades que presentaban relacionadas con datos, darles soluciones de herramientas tecnológicas y después ver como se sintieron implementando estas herramientas en sus procesos. Se enfocaron principalmente en las áreas de finanzas, viendo los datos que son internos y los que son externos, pero de fácil acceso, como aquellos que comparten sus clientes y proveedores. Dividieron el área en planeación de la demanda, mercadotecnia, desarrollo de productos, precios, ventas y efectividad digital para combinar estas categorías según las necesidades de los usuarios. Lograron una correcta

identificación de diferentes fuentes de datos teniendo colaboración con las diferentes áreas de la empresa, identificación de las categorías de sus clientes, con visualización de referencias rápidas según los conjuntos de datos.

Estas empresas, aunque están en diferentes sectores industriales como financiero, alimentos, automotriz, tenían necesidades similares cuando comenzaron con la implementación de sistemas de BI en la cadena de suministro, tuvieron resultados positivos, por lo que llevaron estos sistemas a procesos internos y externos.

2.4. Tendencias tecnológicas esperadas en la industria

Gartner realizó una encuesta a aproximadamente 500 líderes de la cadena de suministros en América, Europa y Asia, donde el 65% de ellos anticipan que el financiamiento de nuevas inversiones en tecnología será más sencillo con el 73% del suministro. Las inversiones en tecnología en los próximos cinco años están enfocadas en mejoras de crecimiento y rendimiento, ya que se tiene mayor énfasis en la gestión de la cadena de suministros a través de la tecnología.

En los últimos tres años la industria se ha visto en la necesidad de combinar sus estrategias tecnológicas y comerciales, ya que las medidas que se implementen influirán en los procesos de planificación durante los próximos cinco años como mínimo. Para poder clasificar las necesidades de la cadena de suministros se analizaron las motivaciones de los líderes encuestados, se clasifican en tres principalmente: ser pioneros en formas de compromiso, optimizar la resiliencia y escalar el rendimiento que da la tecnología en todo momento.

Ser pioneros

- Inteligencia Artificial Procesable: para mejorar la toma de decisiones basadas en datos imitando la solución de problemas que realizan los humanos, mantener a los colaboradores informados. Esta IA aprende patrones basados en decisiones y situaciones pasadas para adaptarse a los cambios que presenta el mercado.

- Operaciones inteligentes: buscan abarcar todas las capacidades operativas básicas como la fabricación, la logística, almacenamiento y transporte. Mediante una red de procesos diferentes con datos que los respalden.

Escalabilidad

- Arquitectura de aplicaciones componibles: siguiendo los principios básicos de diseño de modularidad, autonomía, orquestación y descubrimiento, representando una capacidad empresarial reconocida correctamente por un usuario.
- Cadena de suministros ciberresilientes: se deben implementar medidas de ciberseguridad en sus procesos, para mitigar los riesgos de robo de información.
- Servicios de integración de la cadena de suministros: integrando plataformas tecnológicas, equipos y toma de decisiones para definir las aplicaciones que se deben usar, con servicios en la nube

Optimización

- Compromiso con los empleados: se logra mediante el conjunto de herramientas y aplicaciones que se utilizan para mejorar el desempeño u la satisfacción de los colaboradores. Estas tecnologías deben estar acompañadas de una estrategia sobre fuerza laboral que considere conocimientos, habilidades y capacitación.
- Optimización de activos móviles: maximiza el uso de los activos móviles combinados con tecnologías sensoriales e investigación operativa. Con robots inteligentes en los almacenes e inteligencia de negocios.
- Plataformas industriales en la nube: convierten una plataforma en la nube en una plataforma empresarial con una variedad de herramientas tecnológicas, generando valor añadido.

Los objetivos que se esperan cumplir dentro de cinco años implementando estas tecnologías en la cadena de suministros son optimizar el rendimiento operativo con las tecnologías, ampliar el rendimiento de la cadena de suministros de forma segura y flexible y crear modelos operativos para un negocio digital. Se espera que para el año 2027 mínimo el 50% de las grandes empresas revisen su gobernanza de datos, adopten sistemas de IA en sus procesos, especialmente en sus almacenes, y que aumenten las utilidades como por implementar

sistemas de IA en su cadena de suministros, aparte que sean más los robots humanoides que estén operando en áreas de logística.

Gartner publicó recientemente las tendencias tecnológicas para el 2024 en la cadena de suministros, y en general son similares a las del 2023, solo que ahora las divide en humanos y máquinas, y control y protección, enfocándose en la inteligencia artificial para ciberseguridad y procesos, lo más relevante es que se considera que en los próximos años habrá un enfoque específico de humanos o máquinas que atiendan a clientes máquina. Esto generará mayor demanda en el aprendizaje automático, que genere patrones y haga predicciones; hay una tendencia fuerte de utilizar la inteligencia artificial como soporte para los sistemas BI.

CAPÍTULO 3

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

3.1. Antecedentes de la empresa

La empresa a la que se nombrará Frizbee, es una empresa que se supone de consumo masivo con presencia a nivel mundial, su enfoque principal es en el sector de alimentos, su mercado abarca más de 200 países y territorios, con más de 250,000 colaboradores a nivel global, considerando su portafolio completo de productos, diariamente son consumidos al menos mil millones de sus productos; es una empresa de gran alcance, un ejemplo de ello es que en menos de una semana distribuye en un solo país más de 300 diferentes tipos de productos a miles de clientes. A lo largo de su historia, ha ido sumando productos y marcas a su catálogo de productos, aparte de tener estrategias comerciales al colaborar con distintas marcas. De forma general su estructura está compuesta por las áreas de finanzas, ventas, compras, servicios globales, funciones generales, operaciones, supply (cadena de suministros: demanda, transporte, inventario, producción), tecnologías de la información, recursos humanos y mercadotecnia.

Alrededor del mundo se tienen varias iniciativas anualmente, sin embargo, tanto por región como por país se tienen los productos estelares que se intentan exportar a nivel mundial, especialmente a países de Norteamérica, Europa y Asia. Sus marcas más fuertes en el portafolio son alrededor de 25, las cuales les generan ingresos anuales por arriba de los mil millones de dólares. Su portafolio de productos se divide principalmente en cuatro categorías: dulce, postres, salado y nutritivo.

Actualmente Frizbee cuenta con más de 30 mercados emergentes y en desarrollo, es una empresa socialmente responsable (ESR), tiene diversas fundaciones que se enfocan en diferentes sectores poblacionales como equidad, sustentabilidad, diversidad y apoyo a niños de escasos recursos, busca que sus colaboradores integren esta visión en su cultura organizacional a través de donaciones voluntarias y voluntariados.

Su objetivo como empresa es mantenerse siendo líder en su mercado a nivel mundial, sin dejar de lado sus propósitos, es decir, con el enfoque que buscan para poder acercarse más al

consumidor, haciendo las cosas de la manera más eficiente posible, cuidando y desarrollando a sus colaboradores y siendo una empresa íntegra. Todo con el apoyo de la tecnología, cuidando su cultura organizativa y sus marcas locales para poder expandirlas globalmente, centrándose en ser líder de la implementación de sistemas sustentables en todos sus procesos, desde la obtención de su materia prima, el cuidado del agua, el manejo de sus desechos, la elección de los materiales en sus productos, transporte, buscando una economía circular y la parte social de sus colaboradores, como los derechos humanos, promoción de la diversidad y la inclusión de más mujeres en las áreas de ciencia y tecnología.

Se tienen diferentes procesos en su cadena de suministro, sin embargo, la venta a los clientes se divide en dos: cuando hay una orden de compra previa y cuando al momento de la entrega se hace una facturación, es decir, en la primera el cliente previamente hace una orden de los productos que requiere para que el vendedor los lleve al momento de la entrega, y en la segunda el vendedor transporta los productos y al momento de la entrega se hace la facturación con los productos que el cliente selecciona al momento. Los procesos en su cadena de suministros se dividen como en la mayoría de las industrias: obtención de la materia prima con proveedores, plantas (fabricación de los productos), transporte y flota a los centros de distribución y según su canal de venta a clientes u otras bodegas, visto de otra forma se divide en las áreas de materiales, producción, distribución, ventas y clientes.

Las necesidades del mercado han cambiado drásticamente en los últimos años con el uso de la tecnología, sus canales de venta han tenido que aumentar, ya no solo se tienen los tradicionales, sino que se han adaptado a la venta en línea (e-commerce), con la colaboración estratégica de distintos distribuidores comerciales como Amazon, Mercado Libre, Rappi y Cornershop. Sus canales tradicionales son los que se manejan en la industria a nivel mundial detalle, mayoreo y autoservicios y exportaciones, este último desempeña un papel importante, pues es la forma en la que fortalecen sus marcas en distintas regiones. El canal de detalle se considera su canal más fuerte, es el que genera más ventas anualmente, sin embargo, es el que requiere de más procesos de planeación y cuidado en las entregas con los clientes, pues se desarrolla por negociación directa con el cliente en cada visita que hace el representante de ventas. El otro canal abarca tiendas de autoservicios como Walmart, Carrefour, Target, mayoristas como Costco y Sams, tiendas de conveniencia como Oxxo, y

farmacias; también el canal que no se enfoca a tiendas, sino a restaurantes, hoteles y centros de entretenimiento.

3.2. Definición del campo de aplicación en la cadena de suministro

La cadena de suministro es fundamental para que una empresa se desarrolle de forma eficiente, ya que es la parte encargada de satisfacer las necesidades de los clientes y mantener su posición en el mercado, para medir su desempeño se utilizan con más frecuencia los indicadores clave de rendimiento logísticos, ya que permiten conocer cómo se están comportando las ventas, el tipo de dificultades en las entregas, las tendencias en los productos, la frecuencia de las compras, entre otras. Para poder tener mejor desempeño en estos KPI's se debe tener una visión que permita mejorar la experiencia del cliente, desde el área dedicada al servicio al cliente, pues es un elemento clave para el crecimiento de la empresa, aparte se debe tener cuidado con los clientes al proporcionarles una experiencia única y tratar que se mantengan los clientes.

En Frizbee, el área de servicio al cliente (CS, Customer Service), busca que mediante el contacto con los clientes se pueda garantizar el abasto y la ejecución correctamente de los planes de ventas que se tienen. Desde hace cinco años se busca digitalizar todos los procesos, especialmente los de la cadena de suministros en el ingreso de órdenes de los clientes, ya que anteriormente se tenía un proceso completamente manual, y si no se ingresan correctamente los pedidos se afectan indicadores de entrega, planeación y productividad.

Para poder identificar las áreas de oportunidad en Frizbee se utilizó la evaluación de maduración CX de Gartner, la cual se aplicó a los stakeholders de las diferentes áreas que están involucradas en este proceso. En la encuesta participaron 35 stakeholders de las áreas de planeación de la demanda, operaciones, cadena de suministros, transporte, gestión de pedidos, servicio al cliente y ventas, de más de 6 países de diferentes regiones.

Se analizaron las ocho dimensiones que recomienda Gartner para conocer el nivel en el que se encuentra el proceso, las cuales: objetivo y cultura, enfoque del proceso, organización, métricas, tecnología, orden de cobranza, gestión de datos maestros y colaboración externa. E identificar en qué nivel se encuentran reacción, anticipación, integración, colaboración u

optimización, de forma individual por dimensión y general en el promedio de todas. Aparte de conocer el área en la que se encuentran los encuestados, se hicieron ocho preguntas (según la dimensión a evaluar), cada una con cinco opciones donde A corresponde a 1 punto y D corresponde a 5 puntos, para identificar el nivel de madurez, las cuales se pueden ver en el anexo 1 y los resultados de la encuesta en el anexo 2. Se obtuvieron los siguientes resultados en cada dimensión medida:

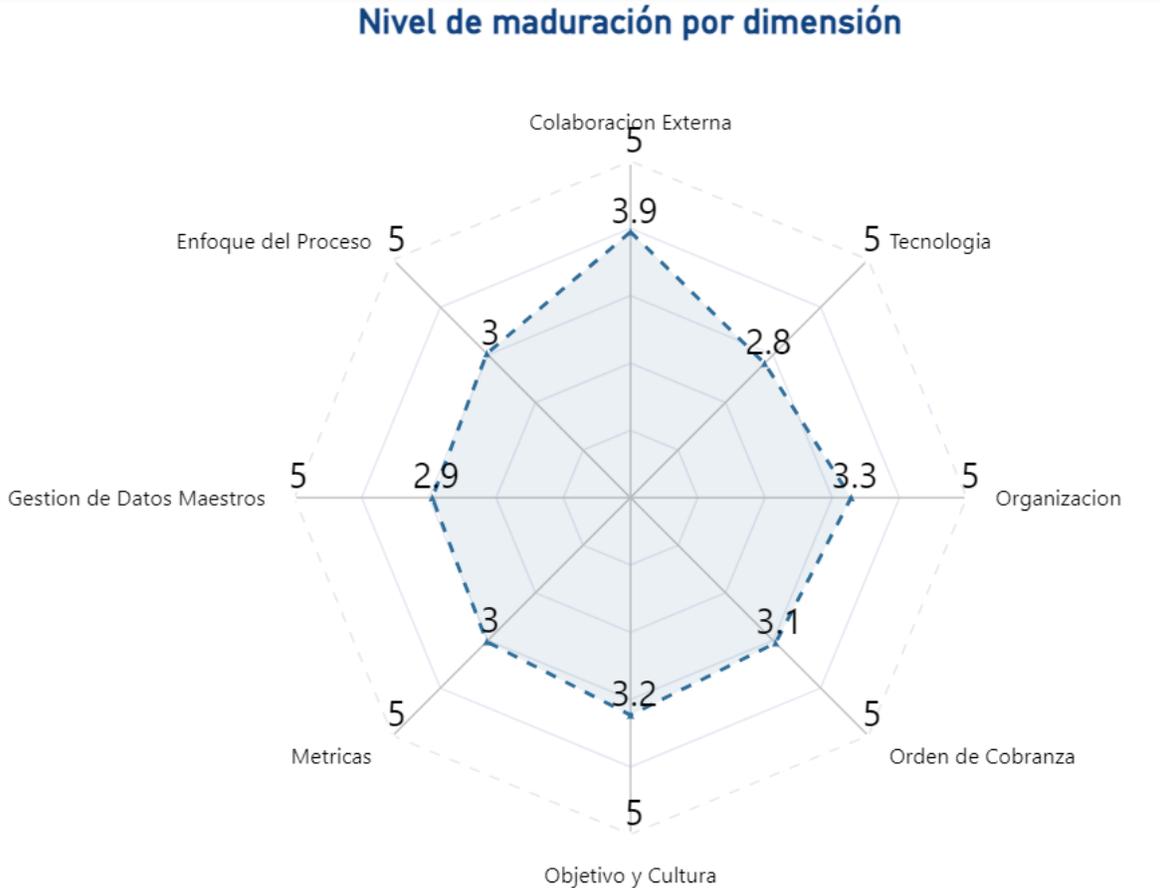


Imagen 3.2.1. Nivel de maduración por dimensión

Retomando lo que menciona Gartner en la tabla 1.5.1 sobre la escala de los niveles de maduración, el nivel de optimización, que se encuentra por arriba de 4.4, sería el objetivo, no necesariamente llegar a un 5, pero si posicionarse en el último nivel. La mayoría de las dimensiones se encuentran en el nivel de integración, lo que quiere decir que está integrando los resultados y compensaciones con la cadena de suministro, con 2.8 como el valor más bajo y 3.3 el más alto, sin embargo, la dimensión de colaboración externa ya se encuentra en el nivel de colaboración con un 3.9, teniendo una colaboración integrada con sus clientes de forma regional y con la cadena de suministro.



Imagen 3.2.2. Nivel de maduración general

De manera general, el proceso de servicio al cliente de Frizbee se encuentra en el nivel de integración con un puntaje de 3.2, lejos por 1.2 puntos de alcanzar el nivel óptimo que se busca, como se ve en la imagen 3.2, ya que tendría que pasar primero del nivel 3 al 4, y posteriormente, del 4 al 5, sin embargo, no se encuentra tan lejos de llegar al nivel de colaboración de forma general, podría enfocar sus prioridades a las dimensiones que están cercanas al 3.5, sin descuidar las demás.

Actualmente su nivel de servicio al cliente se desarrolla de forma funcional en toda la organización, con un compromiso fuerte por parte de los colaboradores para mejorar sus procesos y llegar a una digitalización, pero debe tener una visión que lo ayude a subir de nivel, con mayor colaboración de los clientes y la cadena de suministros, tratando de

automatizar y estandarizar las áreas que falten. Ya que, aunque se tiene un acuerdo común dentro de la organización sobre las diferentes métricas, objetivos, cultura y procesos, la ejecución de los proyectos y procesos son por área, no hay un trabajo conjunto claro. Debe tener especial cuidado en el apoyo que los stakeholders están proporcionando a los cambios que se quieren hacer, y ver que las nuevas estrategias sean percibidas de forma positiva en toda la cadena de suministro, no solo en las áreas relacionadas con el servicio al cliente.

Aparte debe enfocarse en sus clientes principales, mediante una colaboración externa, antes de que sus procesos internos y de pedidos sean sólidos, para conocer las necesidades actuales de los clientes, para ofrecerles un servicio básico antes de que las prioridades sean otros proyectos que se enfoquen en la tecnología a implementar.

Para poder alcanzar el nivel 4 de colaboración se pueden generar diversas propuestas encaminados en el servicio al cliente, que estén segmentadas para poder reconocer las diferentes necesidades del mercado y adaptar las capacidades de Frizbee, como el tiempo de entrega, los costos y producción a ellas. Es decir, integrar las propuestas de servicio al cliente con las estrategias comerciales del mercado. Creando programas que agreguen más valor a los clientes principales, trabajando conjuntamente para identificar las áreas de oportunidad en el servicio proporcionado y así, reducir los costos en la cadena de suministro y el inventario, para disminuir el riesgo de productos obsoletos. Frizbee debe buscar estandarizar sus procesos en las diferentes regiones de su mercado y simplificar sus actividades que no están orientadas al cliente, para disminuir costos, los cuales se pueden invertir en sistemas de gestión de pedidos que sean flexibles según el tipo de clientes, para llevar toda la parte comercial a un proceso electrónico, donde participen tanto vendedores como clientes. Se tiene una mala comunicación con los clientes, la cual debe mejorar para poder hacer el diseño de la cadena de suministro de la mano con propuestas de los clientes, viendo como miden ellos los diferentes indicadores para poder comprender mejor sus necesidades. Se busca llegar al nivel 5 de optimización, donde los stakeholders de las diferentes áreas gestionen de forma conjunta la experiencia del cliente y los diferentes KPI's involucrados, teniendo un enfoque claro en el cliente y sus necesidades, sin descuidar a los colaboradores.

La tecnología y la gestión de los datos son de las dimensiones más significativas para poder alcanzar la digitalización de los procesos que se busca en Frizbee, y fueron las dimensiones

más bajas, teniendo un puntaje de 2.8 y 2.9, respectivamente, aunque ambas se encuentran en el nivel de integración, con la implementación de sistemas de BI se podría avanzar significativamente a un nivel óptimo, teniendo cuidado con la calidad de los datos que se manejan y buscan diferentes herramientas tecnológicas que proporcionen un análisis de los resultados y ayuden a mejorar los procesos manuales, como las órdenes de los clientes, para poder estandarizar este proceso de ingreso de órdenes en los diferentes países, con la colaboración de los clientes y el área de ventas para evitar errores en la captura.

Con esto se identificó un área de oportunidad en las entregas de los pedidos de las diferentes regiones de Frizbee, pues esta área tiene un impacto significativo en las ganancias de la empresa, aparte que si no se aborda adecuadamente puede representar también una pérdida en la participación del mercado, aumento de los inventarios y aumento en los rechazos y devoluciones de los pedidos.

El campo de aplicación que se trabajará dentro de la cadena de suministros es en *el servicio al cliente*, para poder identificar los factores que influyen en su nivel de servicio, ya que es algo que influye en toda la cadena de suministro, como la estructura de los pedidos, entrega de los pedidos, tendencias, errores de captura, transporte y comunicación, ya que, aunque servicio al cliente es un área individual dentro de Frizbee, diversas áreas se desarrollan a la par para poder obtener el nivel de servicio deseado. Con lo que se busca solucionar la falta de disponibilidad de datos, estandarizar los KPI's en las diferentes regiones, disminuir el riesgo de errores por la calidad de los datos, estandarizar los indicadores clave de rendimiento para las diferentes regiones, la automatización de los reportes y tomar las decisiones con base en los datos. Enfocado en el análisis de todo el ciclo del pedido, desde que se ordena hasta que se factura, ya sea por una entrega, rechazo o devolución, con el objetivo de lograr un orden perfecta, porque aunque ya hay diferentes reportes que proporcionan información relacionada con el Fill Rate y el OTIF a lo largo de las semanas y su nivel de detalle por país, no se tiene uno que englobe estos indicadores con un nivel de granularidad de pedido, conocer más sobre los clientes y donde se muestren otros indicadores como los rechazos y devoluciones, o el tiempo de ciclo que permitan identificar mejor las áreas de oportunidad que se tienen en la cadena de suministro, con el fin de mejorar el rendimiento de sus operaciones y su nivel de servicio con el cliente.

Esto se visualiza dentro de su proceso de CS de compromiso con el cliente para poder conocer sus necesidades, desarrollar iniciativas de crecimiento e implementar planes de acción que ayuden a mejorar el nivel de satisfacción del cliente, en este proceso intervienen principalmente dos áreas, la del servicio al cliente, con los stakeholders, quienes tomando en cuenta el comportamiento de los KPI's toman decisiones que llevan a la realización de planes de crecimiento, y la de gestión del pedido, una sub área importante, ya que con esta se tiene un pedido colocado que posteriormente permite conocer las necesidades del cliente para darle visibilidad en la cadena, y el área de supply chain, quienes colaboran en conjunto con CS con los planes de acción para mejorar estos niveles de servicio. En este caso, se tiene un enfoque principal en el compromiso con el cliente donde se identifican las oportunidades de colaboración y se revisan los resultados obtenidos, pero considerando también la parte de medición y evaluación de KPI's para poder hacer un seguimiento informado y basado en datos, con el apoyo de la gestión del pedido. Este proceso se puede observar en la imagen 3.2.3 el cual se muestra como el proceso del que parte Frizbee.

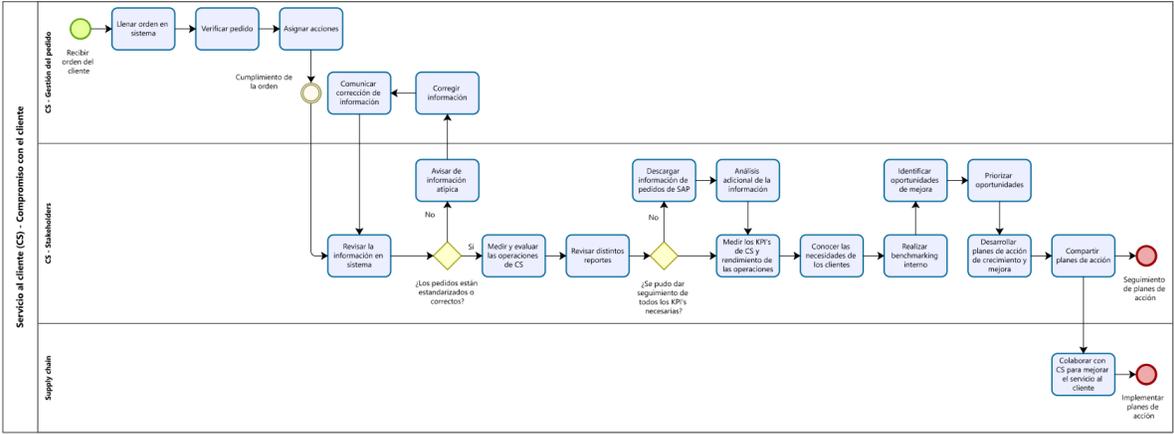


Imagen 3.2.3. Proceso As Is Servicio al cliente (CS) – Compromiso con el cliente

3.3. Desarrollo e implementación de herramientas de inteligencia de negocios

La ejecución y desarrollo del dashboard de orden perfecta, como herramienta de BI que da soporte a los equipos para tomar decisiones en el área de CS dentro de la cadena de suministro, involucro especialmente a tres partes, la de los stakeholders quienes son los usuarios objetivo de la herramienta de BI, la de BI donde se realiza el dashboard y análisis constantemente esta información para apoyar a los stakeholders y la de gestión del pedido, para poder automatizar y estandarizar el llenado de las órdenes. Este proceso se puede visualizar en la imagen 3.3.1., el cual se divide en tres fases, la de planeación donde se ve la necesidad de su implementación, se conocen los datos, alcances y objetivos deseados, aparte de la estandarización del llenado de órdenes, la del diseño donde se obtiene como salida el borrador del dashboard de orden perfecta y la ejecución, donde se hacen las mejoras con las contribuciones de los usuarios objetivo, el seguimiento y actualización semanal de la información; estas fases se pueden ver con mayor nivel de detalle en los siguientes apartados.

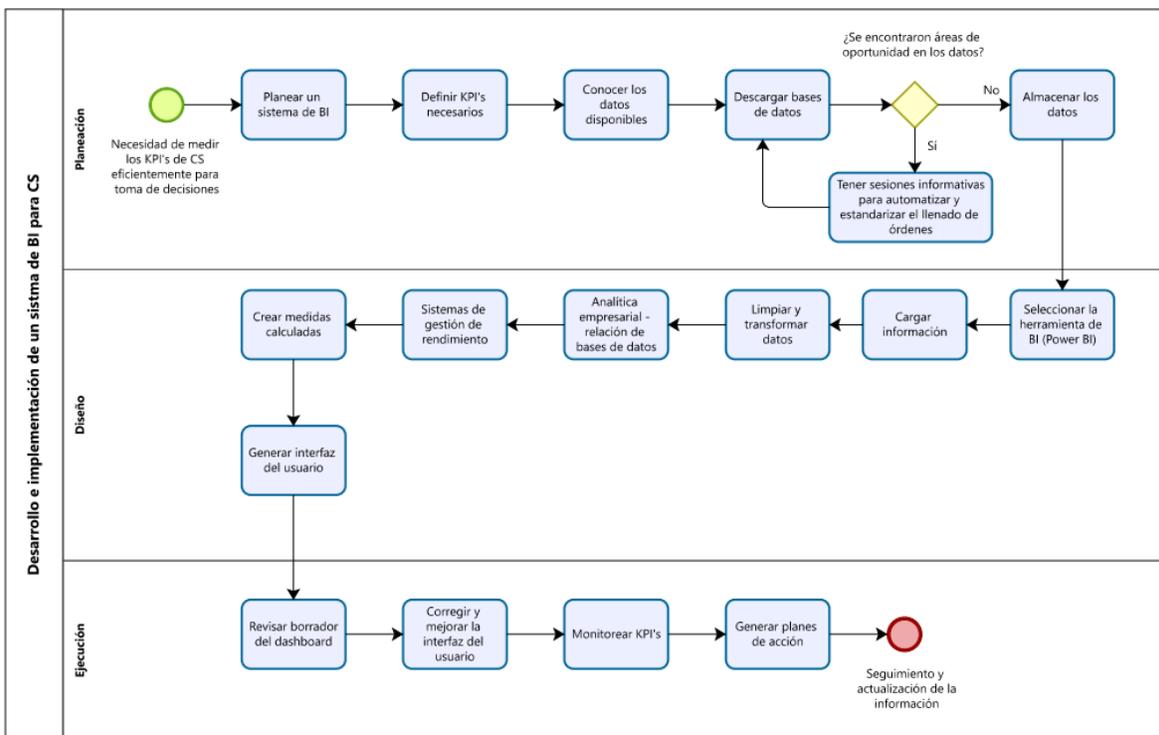


Imagen 3.3.1. Desarrollo e implementación de un sistema de BI

3.3.1. Datos

La arquitectura de un sistema de BI menciona que un concepto clave son las *bases de datos*, por lo que, para poder realizar el análisis y desarrollar la herramienta de BI que cubra las necesidades del área de servicio al cliente se identificó que los datos necesarios son:

- Fecha de ingreso del pedido
- Fecha acordada con el cliente
- Fecha de facturación del pedido
- Cantidad ordenada
- Cantidad entregada
- Cantidad entregada a tiempo
- Cantidad de devoluciones
- Cantidad rechazada
- Razones de devoluciones
- Razones de rechazos
- Cantidad en dólares de ordenado
- Cantidad en dólares de entregado
- Cantidad en dólares de entregado a tiempo
- Cantidad en dólares de devoluciones
- Cantidad en dólares de rechazos
- Tipo de venta

Estos datos se buscan a nivel pedido, grupo, cadena, canal de ventas, categoría, país y región, para poder tener mayor nivel de granularidad en los datos. Los cuales se obtendrán de la aplicación SAP en un reporte de “orden ideal”, este reporte se ha trabajado con los equipos de las diferentes regiones para poder entender su función y la forma del llenado, ya que se implementó como un apoyo a los clientes para pasar de un proceso manual a uno estandarizado en todas las regiones y con eso disminuir el margen de error en las capturas de los pedidos, mediante una aplicación que captura automáticamente los pedidos.

En una primera revisión de los datos descargados se encontraron errores y problemas en la estandarización del llenado de las órdenes en el sistema, como omisión de información en algunos campos, distintas unidades de medida según el país, no se tiene el mismo tipo

caracteres en los campos, como ingresar texto en lugar de números. Para disminuir los errores se tuvieron sesiones con los diferentes equipos a un nivel operativo para lograr una estandarización en estas órdenes ingresadas y la corrección de la información necesaria.

Según la cantidad de información de cada país, se puede descargar por día, semana o mes, cada archivo se tiene que descargar en la extensión de Excel “.xlsx” para facilitar su uso en distintas herramientas. Esto para poder hallar los KPI’s solicitados como el tiempo de ciclo del pedido, las principales devoluciones por parte de los clientes, motivo de rechazo de los pedidos, tendencias en los pedidos, promedio de las cajas solicitadas por los clientes, pedidos entregados (Fill Rate) y pedidos entregados a tiempo (OTIF).

3.3.2. Desarrollo e implementación de un sistema de BI

Antes de profundizar en cómo se desarrolló el sistema de BI, es importante seleccionar la herramienta o tecnología con la que se trabajará para hacer el detalle la arquitectura de este sistema en cada etapa, en este caso la herramienta seleccionada es Power BI ya que permite visualizar los datos, hacer una limpieza y transformación de los datos fácilmente, su interfaz es sencilla de entender, permite una amplia variedad de fuentes de datos en un mismo dashboard, se puede colaborar fácilmente, aparte al ser una herramienta de Microsoft es muy sencillo conectarla con otras de sus herramientas, como Excel, SharePoint, entre otras, y la parte más atractiva para las empresas es que ya viene incluida una versión pro con la licencia empresarial.

Aparte de identificar la fuente de datos, vista en el apartado anterior 3.3.1, realizada la descarga de la información de SAP, se necesita ver donde se **almacenarán los datos** para que sean de fácil acceso y compatibles con la herramienta, se ponen todos los archivos en una carpeta de SharePoint, se abre un nuevo documento en Power BI, para obtener los datos se busca la opción que dice “Desde una carpeta de SharePoint”, poniendo la dirección electrónica de la carpeta, luego se transforman los datos, para indicarle a Power BI que solo traiga los archivos con la extensión de Excel que se encuentran esa carpeta, que hoja de cada archivo se requiere, filtrar las filas que están en blanco, seleccionar la primera fila como encabezado y luego revisar que el tipo de dato coincida con lo deseado, es decir, si es una

columna de fecha, que este como fecha y no como un número, de lo contrario convertir al tipo de dato que se necesita; de esta forma se garantiza la limpieza de los datos, asegurando la calidad y coherencia de los mismos.

En este caso se tiene información de seis países diferentes, definidos por las letras A, B, C, D, E y F, de tres regiones diferentes (1, 2 y 3), en un trimestre del año 2023, la información descargada viene en dos hojas diferentes, la general que se llama orden ideal donde viene la mayor parte de la información el número de orden, cantidades, valor monetario, devoluciones y sus motivos, de la cual se obtuvieron 6,684,937 registros con 24 columnas (anexo 3); la segunda tabla tiene toda la información relacionada con los rechazos donde se obtuvieron 1,743,478 registros con 14 columnas (anexo 4). Por otro lado, se tienen dos tablas que se importan de manera manual y no están conectadas a la nube, una tabla donde están los valores objetivos (target) para cada país y región (anexo 5), y otra tabla para hacer la relación de los países con su respectiva región (anexo 6).

Después de cargar y almacenar todos los datos, se realiza la **analítica empresarial**, donde se realiza el modelo de los datos, es decir, es donde se asegura que las tablas estén relacionadas correctamente en Power BI. En el modelo de la imagen 3.3.1. se puede ver que las cuatro tablas mencionadas anteriormente están relacionadas, la de orden ideal y rechazos con su columna de número de pedido y semana operativa, la de objetivos respectivamente con el país de cada tabla, como la de regiones. Se observa que hay una tabla que se llama medidas, sin embargo, esta no es una tabla, sino una agrupación que se generó para tener todas las medidas calculadas que se crearon en el dashboard organizadas en una misma carpeta y que sea más sencilla su estructura, de tal forma que todos los datos estén estructurados de la forma óptima posible para su análisis y visualización, por eso no tiene una relación directa entre ninguna columna de las tablas. Con esta parte de la analítica empresarial se tiene la modelización y análisis del conjunto de datos para poder obtener las diferentes consultas e informes, donde también hay un poco de minería de datos para identificar patrones en el comportamiento de la información.

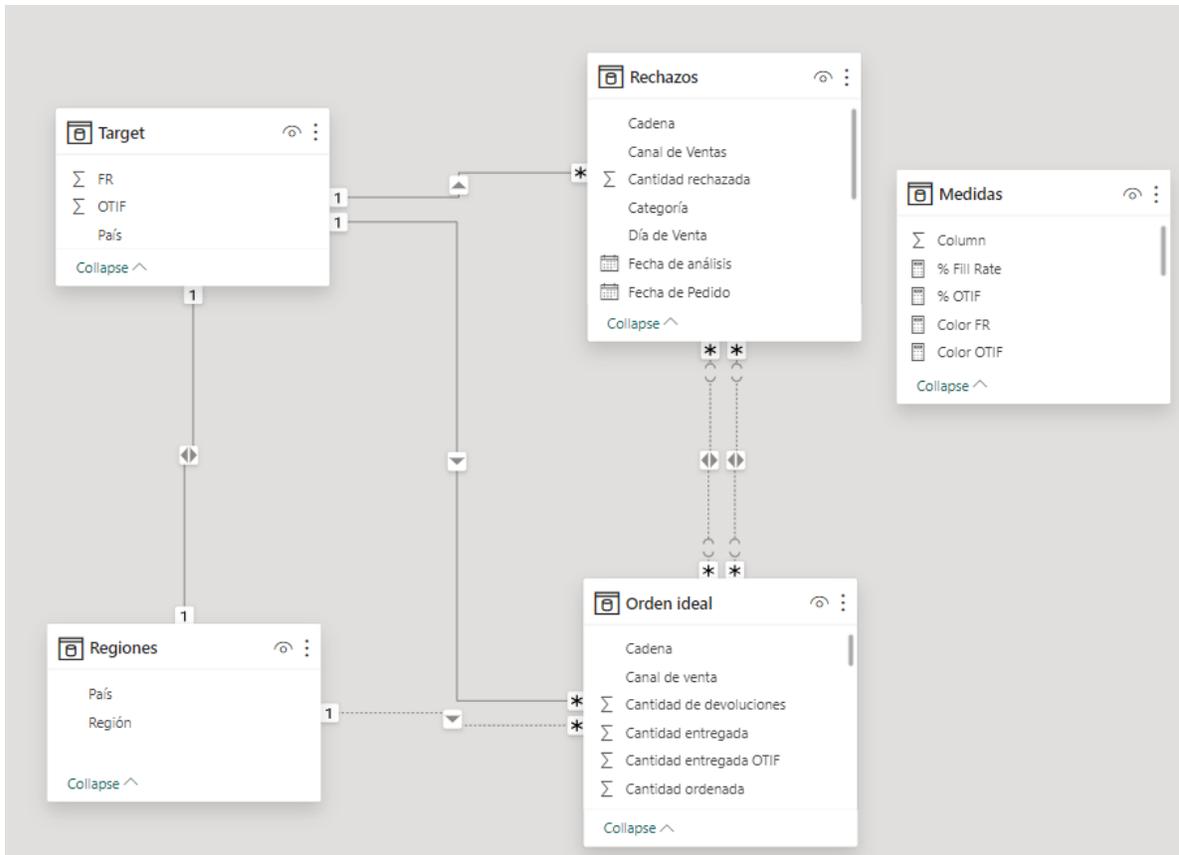


Imagen 3.3.2. Estructura relacional de los datos en Power BI

Posteriormente, se tienen los *sistemas de gestión de rendimiento del negocio*, que combinada con la minería de datos y conociendo los objetivos clave de la empresa, se tiene el análisis de los KPI's, para lo cual se crearon 13 medidas calculadas en total, algunas para obtener los valores de los KPI's y otras como apoyo de las visualizaciones. Las medidas calculadas son las siguientes:

$$(1) \% \text{ Fill Rate} = \text{DIVIDE}(\text{SUM}('Orden ideal'[Cantidad entregada]) + \text{SUM}('Orden ideal'[Cantidad de devoluciones]), \text{SUM}('Orden ideal'[Cantidad ordenada]), 0)$$

Divide la cantidad entregada más las devoluciones entre lo ordenado, ya que así mide la cantidad que se está cumpliendo de las ordenes de los clientes. Capacidad de la cadena de suministro y satisface la promesa de servicio hacia los clientes.

(2) % OTIF = DIVIDE(SUM('Orden ideal'[Cantidad entregada OTIF]), SUM('Orden ideal'[Cantidad ordenada]), 0)

Divide la cantidad entregada a tiempo entre la cantidad ordenada, para medir cuanto volumen se está entregando en tiempo a los clientes, da visibilidad de las oportunidades en una mala planeación, carga, descarga o manejo de los productos, un buen OTIF puede hacerlos una compañía líder en el mercado.

(3) Color FR = IF([% Fill Rate] >= AVERAGE(Target[FR]), "CircleHigh",

IF([% Fill Rate] >= (AVERAGE(Target[FR])- (AVERAGE(Target[FR])*0.02)), "CircleMedium", "CircleLow"))

Permite relacionar el comportamiento del Fill Rate según el cumplimiento de su objetivo con un color estilo semáforo, verde si se está cumpliendo, amarillo si esta por abajo en un 2% y rojo si está por debajo de más de un 2%.

(4) Color OTIF = IF([% OTIF] >= AVERAGE(Target[OTIF]), "CircleHigh",

IF([% OTIF] >= (AVERAGE(Target[OTIF])- (AVERAGE(Target[OTIF])*0.02)), "CircleMedium", "CircleLow"))

Permite relacionar el comportamiento del OTIF según el cumplimiento de su objetivo con un color estilo semáforo, verde si se está cumpliendo, amarillo si esta por abajo en un 2% y rojo si está por debajo de más de un 2%.

(5) Promedio Pedido Ordenado = CALCULATE(

AVERAGEX(

SUMMARIZE('Orden ideal','Orden ideal'[Número de Pedido],"Total Pedido", SUM('Orden ideal'[Cantidad ordenada])),

[Total Pedido]), 'Orden ideal'[Cantidad ordenada]<>0)

Con el cual se conoce el número de cajas que se ordenan por pedido en promedio.

(6) **Total cajas devueltas** = SUM('Orden ideal'[Cantidad de devoluciones])

(7) **Total cajas entregadas** = SUM('Orden ideal'[Cantidad entregada])

(8) **Total cajas entregadas OTIF** = SUM('Orden ideal'[Cantidad entregada OTIF])

(9) **Total cajas ordenadas** = SUM('Orden ideal'[Cantidad ordenada])

De la medida 6 a la 9 permiten conocer el número total de las cajas que fueron ordenadas, entregadas, entregadas a tiempo y devueltas, mediante una suma en cada columna respectivamente.

(11) **USD Devoluciones** = - SUM('Orden ideal','Orden ideal'[USD Devoluciones])

(12) **USD Ordenado** = SUM('Orden ideal','Orden ideal'[USD Ordenado])

(13) **USD Rechazado** = SUM(Rechazos, Rechazos[USD Rechazado])

Las medidas 11 a 13 proporcionan el valor en dólares de lo que representan las devoluciones, lo ordenado y lo rechazado, con una suma en cada columna respectivamente.

Finalmente, en la arquitectura de un sistema de BI se tiene la **interfaz del usuario**, uno de los elementos más importantes de estos sistemas, por la visualización que proporciona, donde se genera el dashboard para una fácil comprensión de la información, según las necesidades del usuario. Como los datos ya están listos para utilizarse después de su transformación y limpieza, y aparte ya están correctamente relacionadas las cuatro tablas, con las medidas necesarias, se procede a diseñar los diferentes paneles y visualizaciones en Power BI. Con el fin de que sea más sencillo comprender toda la información que se desea obtener se dividirá el dashboard en tres hojas: una **general**, donde se observa la información con un nivel de granularidad más amplio, es decir, con un enfoque donde se integran los resultados de todos los países para facilitar el benchmarking; una **comparación**, para visualizar el comportamiento de los KPI's en los diferentes países e identificar en los que se tienen mayor área de oportunidades y una de **rechazos-devoluciones**, para ver la información relacionada con los rechazos y devoluciones.



Imagen 3.3.3. Dashboard orden perfecta

Para la primera hoja, **general**, en primer lugar, se muestra cómo se encuentran los KPI's de Fill Rate y OTIF de forma general, es decir, el total de todos los pedidos que se tienen, el tiempo de ciclo general en días, el número de pedidos totales que se tiene, el pedido promedio ordenado, en otras palabras, cual es el promedio de cajas que se ordenan en cada pedido y una gráfica de líneas para analizar el comportamiento tanto del Fill Rate como del OTIF durante las semanas de estudio en un trimestre del año 2023, teniendo un análisis más detallado, viendo como varían estos KPI's a lo largo de ese trimestre, donde una vista de todos permite tener una idea más completa de cómo se están desarrollando las operaciones, generados según los objetivos específicos del área de servicio al cliente. Aparte con la gráfica de Fill Rate VS OTIF por semana se puede conocer la capacidad que tiene Frizbee para satisfacer la demanda total del cliente a tiempo, ya sea por canal, país o región, y ver cómo se comporta según su objetivo.

Para estos dos KPI's se tiene un valor general que se muestra como un medidor de progreso, el cual muestra cómo se comportan en los tres meses a nivel total regiones y semanas de análisis, puede cambiar el valor según los segmentadores que se usen. Con el tiempo de ciclo se puede identificar cuanto se tarda en promedio Frizbee en entregar cada pedido desde que se ingresa la orden, este KPI puede variar según la literatura, empresa o área de análisis, en este caso es la cantidad de días que pasan desde que se tiene la orden en el sistema hasta que se marca como facturada (entregada), la cual se calcula como una columna más con la resta de las columnas de fecha de ingreso del pedido menos fecha de facturación del pedido. El

número de pedidos y el pedido promedio también permiten ver la demanda de los clientes para poder hacer una mejor planeación de la producción y entrega, al igual que con los medidores de progreso, estos valores son interactivos en el dashboard y pueden variar según los segmentadores que se seleccionen para ser más específicos con la información que se desea obtener.

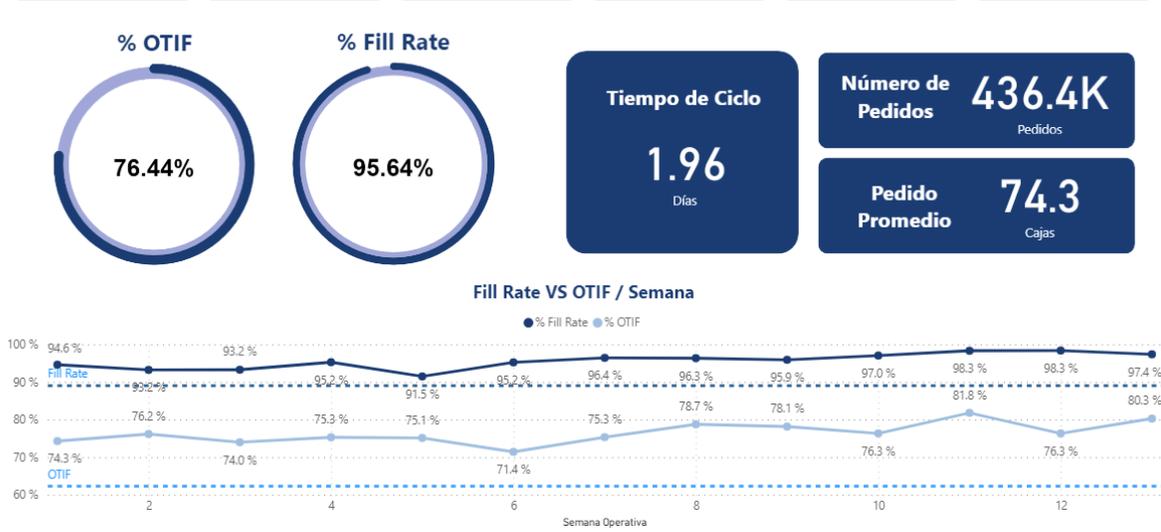


Imagen 3.3.4. Dashboard orden perfecta, hoja general parte 1

En la segunda parte de la hoja general se muestra una gráfica de barras vertical, que permite ver de forma sencilla cuanto se ordenó, cuando se entregó y cuanto se entregó en el tiempo acordado con el cliente. Para lo cual se eligió esa gráfica combinada, aparte se agregó un parámetro que permite ver la visualización por día de la semana, semana y mes, para un análisis más detallado según las necesidades.

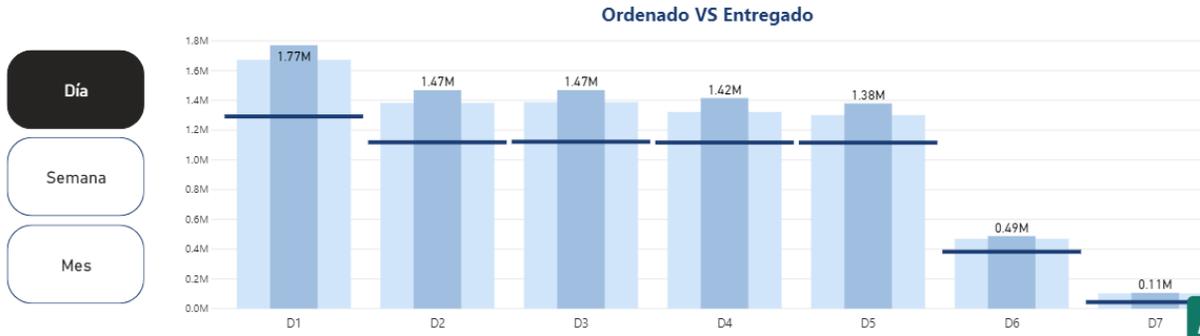


Imagen 3.3.5. Dashboard orden perfecta, hoja general parte 2

Como última sección de esta hoja, se tiene dos gráficas de árbol, para tener el detalle del número de cajas ordenadas a nivel canal de ventas y a su vez categoría, lo que permite enfocar mejor al equipo de ventas y demanda según lo que los clientes ordenan; y la segunda gráfica de árbol permite el mismo análisis pero para ver el nivel de detalle de cajas ordenadas por grupo y a su vez por cadena, así el equipo puede enfocar sus estrategias en los clientes que representan el 80% de la venta total.

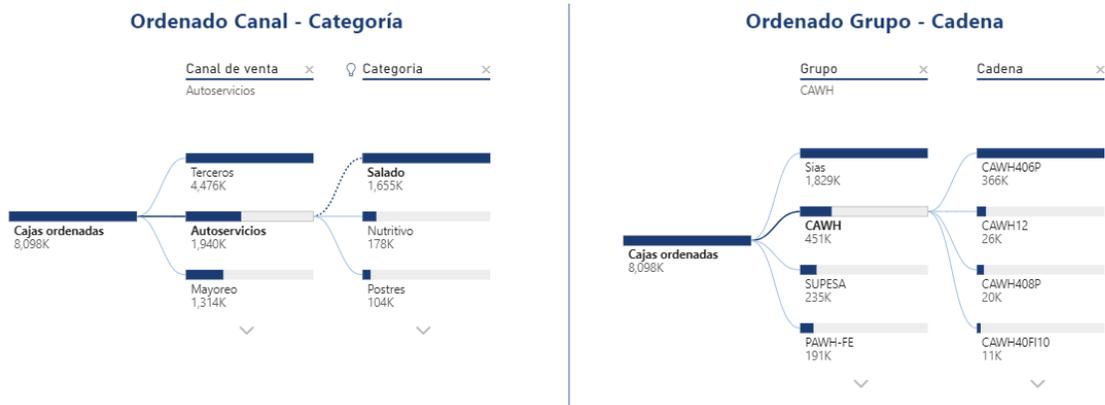


Imagen 3.3.6. Dashboard orden perfecta, hoja general parte 3

Para la hoja de **comparación**, como primera parte se tiene una matriz que funciona como una tabla donde en las columnas se observan los diferentes KPI's que se están analizando: Fill Rate, OTIF, número de pedidos, pedido promedio y el tiempo ciclo; y cada renglón representa un país diferente, así como su región, para los primeros dos KPI's se muestra un color según como se va cumpliendo el objetivo que se estableció para cada caso. Aparte se tiene una gráfica de barras horizontales, donde se puede obtener de forma sencilla la información sobre cuantas cajas fueron ordenadas, de esas cuantas fueron entregadas y cuantas se entregaron a tiempo para cada país. Lo cual permite ver las diferencias y principales áreas de oportunidad de Frizbee para cada región y país.



Imagen 3.3.7. Dashboard orden perfecta, hoja comparación parte 1

En la otra sección se tienen dos tablas, que, aunque visualmente se ven un poco cargadas permiten obtener la información sobre el comportamiento del Fill Rate y OTIF durante cada semana en cada país y su respectiva región, aparte de ver cómo van según su objetivo planteado según el color del ícono. Esta visualización permite reducir la información solo a nivel región, o solo mostrar los países de cierta región, donde se puede ver como se encuentra Frizbee con la capacidad de satisfacer la demanda de forma completa del cliente o si se están teniendo grandes retrasos, en qué país o región se tiene que enfocar para mejorar el nivel de servicio o cual podría tomar como resultado positivo y tratar de compartir sus procesos con los demás países.

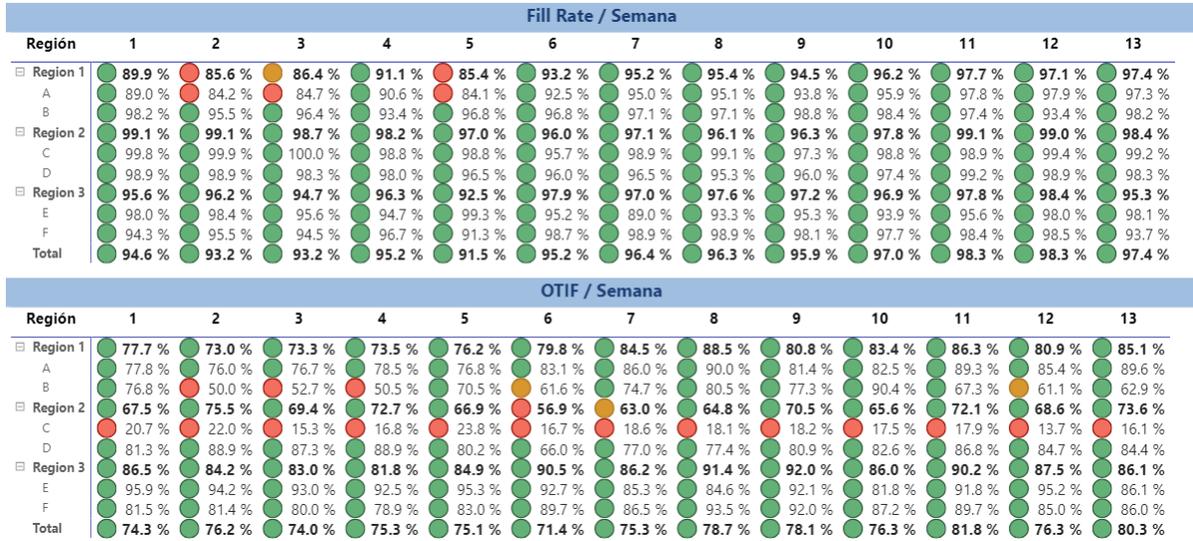


Imagen 3.3.8. Dashboard orden perfecta, hoja comparación parte 2

La última hoja de *rechazos y devoluciones* tiene como objetivo poder ver cuánto de lo que no se entrega o se devuelve representa en valor monetario para Frizbee, lo que permite que los colaboradores empaticen más con los objetivos de la empresa, por eso como primeras visualizaciones se tienen tres de tarjeta, que proporcionan cuantos dólares representa lo que se ordenó, lo que se rechazó y lo que se devolvió. Aparte de una gráfica de área donde se ve el comportamiento de lo rechazado y lo devuelto a lo largo de las semanas. Para Frizbee un *rechazo* es aquello que no fue despachado desde la localidad de Frizbee al cliente por un motivo interno, es importante medirlos porque permiten identificar áreas de oportunidad en el proceso de la cadena de suministro; mientras que una *devolución* es el volumen que si fue despachado pero no fue recibido por parte del cliente por distintos motivos, conocerlo permite saber en qué parte del proceso de las órdenes con el cliente se tienen oportunidades y tomar acciones preventivas y correctivas.

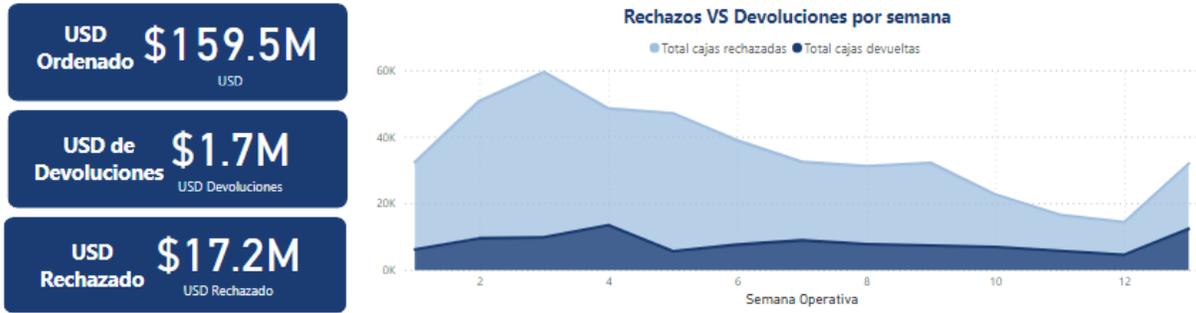


Imagen 3.3.9. Dashboard orden perfecta, hoja rechazos y devoluciones parte 1

En la sección 2 de esta hoja se tienen dos gráficas de árbol, para poder ver los principales motivos de rechazos y devoluciones respectivamente, y a su vez a que categoría pertenecen, con la finalidad de encontrar patrones y áreas de oportunidad.

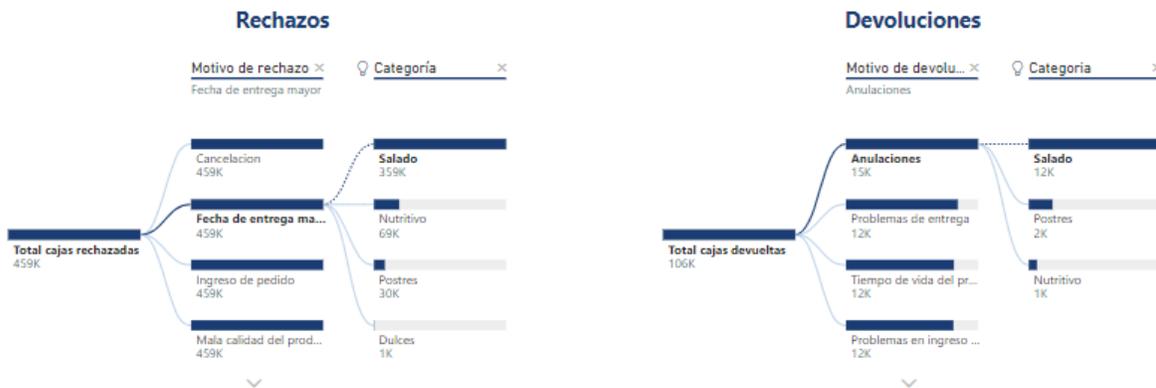


Imagen 3.3.10. Dashboard orden perfecta, hoja rechazos y devoluciones parte 2

Para poder tener un mejor nivel de detalle en las visualizaciones, se agregaron varias segmentaciones: región-país, canal de venta, categoría, mes, grupo y número de pedido. Lo que les permitirá a los usuarios poder ser muy específicos con la información que desean obtener al utilizar estas segmentaciones.



Imagen 3.3.11. Dashboard orden perfecta, segmentaciones

Power BI dentro de sus segmentaciones ofrece tener un mayor nivel de detalle, y así no tener tantas segmentaciones, ya que en una puedes agrupar varias que estén relacionadas, como en el caso de región y país, se puede seleccionar solo una región, un país, o combinar países de diferentes regiones.

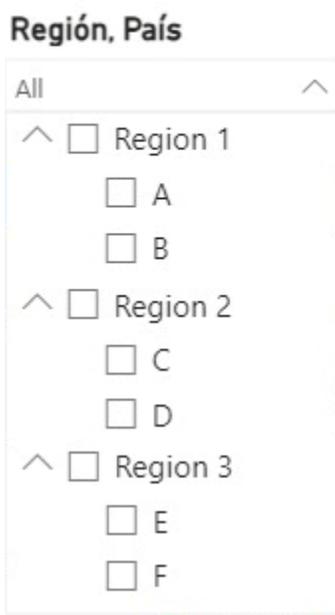


Imagen 3.3.12. Dashboard orden perfecta, segmentación de país y región

En la primera hoja, donde está la visualización general, se tiene una interactividad con el gráfico que proporciona la información de lo ordenado, entregado y entregado a tiempo, ya que se puede visualizar por día de la semana, semana o mes, lo cual se logra añadiendo un parámetro y este poniéndolo como una segmentación que viene desglosada en las diferentes opciones, la cual se puede observar del lado izquierdo como “día, semana, mes”, en la imagen 3.9. El parámetro se calcula con una fórmula de DAX, que permite seleccionar entre día, semana y mes, como:

```

% Fill Rate: Parametro = {
  ("Día", NAMEOF('Dia semana'[Dia clave]), 0),
  ("Semana", NAMEOF('Orden ideal'[Semana Operativa]), 1),
  ("Mes", NAMEOF('Orden ideal'[Mes analisis]), 2)
}

```

Aparte las segmentaciones y parámetros, se está haciendo uso de información sobre las visualizaciones, conocido como tooltip en Power BI, para cada visualización se puede decidir cuales agregar o quitar para que sea más sencillo el análisis como se muestra en la imagen 3.3.12.

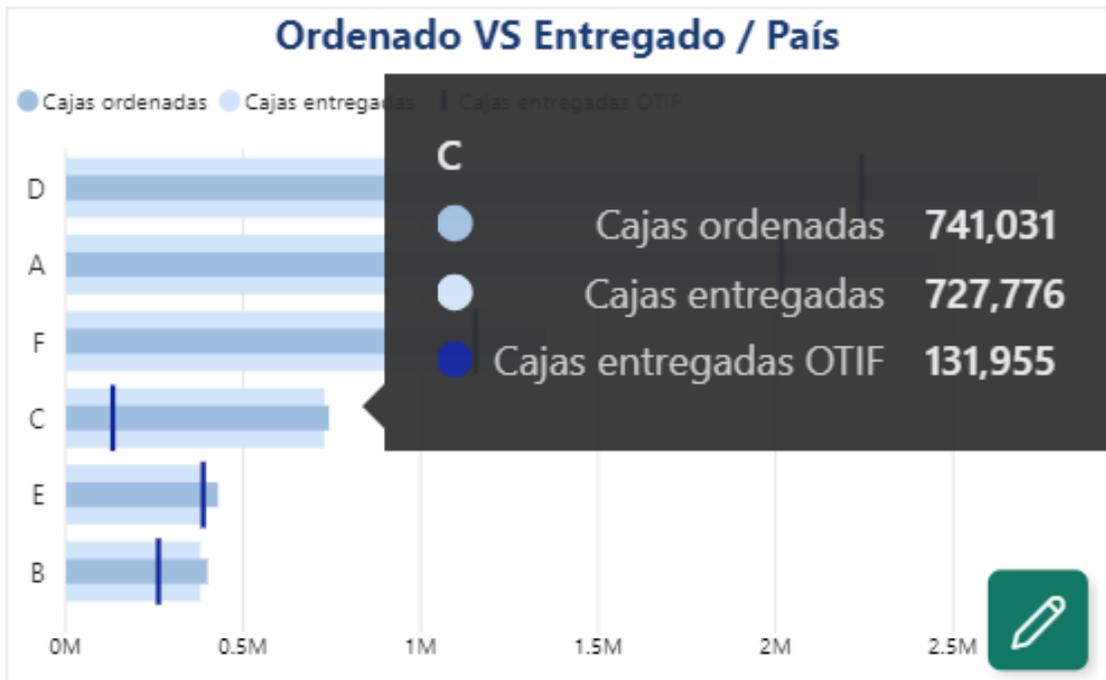


Imagen 3.3.13. Dashboard orden perfecta, información extra en las visualizaciones

Con los usuarios principales se hizo una revisión de la información que proporciona el dashboard para garantizar su fiabilidad, aparte de realizar algunas pruebas con ciertos números de pedido o casos especiales en Excel, de esta forma se corroboró la información mostrada. Y también para analizar qué otras cosas se podrían añadir o modificar, en un inicio no se tenía el nivel de detalle por número de pedido, pero los usuarios comentaron que sería muy útil ya que no hay otro dashboard que les permita tener ese nivel de análisis, otra sugerencia dada en el periodo de prueba fue añadir la representación de cuantos dólares representan las diferentes medidas, pues Frizbee siendo una empresa de consumo tiene como objetivo generar ganancias.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. Indicadores clave de rendimiento (KPI's)

Con la integración de otros KPI's, aparte del Fill Rate y OTIF, en un solo dashboard se logró tener un nivel de detalle más amplio, permitiendo entender mejor la cadena de suministro para mejorar el rendimiento de sus operaciones, así como, su nivel de servicio con el cliente. Debido a la obtención de datos importantes, a los cuales se les suele llamar *insights*, propiciando una toma de decisiones basada en datos y estratégica, identificando áreas de oportunidad dentro de la cadena de suministro.

El Fill Rate es uno de los KPI's más importantes en la cadena de suministro por el nivel de información que proporciona al englobar tantas áreas en su resultado, sin embargo, de manera general, se puede ver que a nivel región y total Frizbee no se están cumpliendo los objetivos, ya que como en el caso de la región 1, el país A tiene un Fill Rate por debajo del 90% mientras que el país B del 98%, y a nivel región del 90%. El país A es el que presenta más desviación contra su objetivo, teniendo tres semanas con un indicador en color rojo, lo cual permite identificar que ahí se tiene un área de oportunidad y conectar con otros equipos como de producción o planeación para ver si se están teniendo problemas con la producción o el inventario y por eso se están presentando esos resultados.

En el caso del OTIF, se ve que no solo a nivel región no se está llegando al objetivo, sino que también por país especialmente en los países B y C no se están logrando los objetivos, sin embargo, entrando a más detalle se podría ver que están haciendo diferente los otros cuatro países para tener un OTIF más alto, o analizar cuáles son los principales canales donde se tienen áreas de oportunidad, profundizando en los principales motivos de esos retrasos y si a su vez están generando devoluciones por parte de los clientes, o si son rechazos desde Frizbee; lo cual permitirá tomar decisiones para mejorar la puntualidad de las entregas, llevando estos puntos clave con otras áreas como transporte y almacenes, para ver el nivel de inventario que se tiene.

Con el tiempo de ciclo, número de pedidos ordenados y número de cajas promedio por pedido ordenado se pudieron ver aquellas variaciones según el promedio general que se tiene, para que Frizbee pueda enfocar sus estrategias según las necesidades específicas, o relacionando los indicadores rojos de Fill Rate y OTIF con tiempos de ciclo muy grandes.



Fill Rate / Semana													
Región	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Region 1	89.9%	85.6%	86.4%	91.1%	85.4%	93.2%	95.2%	95.4%	94.5%	96.2%	97.7%	97.1%	97.4%
A	89.0%	84.2%	84.7%	90.6%	84.1%	92.5%	95.0%	95.1%	93.8%	95.9%	97.8%	97.9%	97.3%
B	98.2%	95.5%	96.4%	93.4%	96.8%	96.8%	97.1%	97.1%	98.8%	98.4%	97.4%	93.4%	98.2%
Region 2	99.1%	99.1%	98.7%	98.2%	97.0%	96.0%	97.1%	96.1%	96.3%	97.8%	99.1%	99.0%	98.4%
C	99.8%	99.9%	100.0%	98.8%	98.8%	95.7%	98.9%	99.1%	97.3%	98.8%	98.9%	99.4%	99.2%
D	98.9%	98.9%	98.3%	98.0%	96.5%	96.0%	96.5%	95.3%	96.0%	97.4%	99.2%	98.9%	98.3%
Region 3	95.6%	96.2%	94.7%	96.3%	92.5%	97.9%	97.0%	97.6%	97.2%	96.9%	97.8%	98.4%	95.3%
E	98.0%	98.4%	95.6%	94.7%	99.3%	95.2%	89.0%	93.3%	95.3%	93.9%	95.6%	98.0%	98.1%
F	94.3%	95.5%	94.5%	96.7%	91.3%	98.7%	98.9%	98.9%	98.1%	97.7%	98.4%	98.5%	93.7%
Total	94.6%	93.2%	93.2%	95.2%	91.5%	95.2%	96.4%	96.3%	95.9%	97.0%	98.3%	98.3%	97.4%

OTIF / Semana													
Región	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Region 1	77.7%	73.0%	73.3%	73.5%	76.2%	79.8%	84.5%	88.5%	80.8%	83.4%	86.3%	80.9%	85.1%
A	77.8%	76.0%	76.7%	78.5%	76.8%	83.1%	86.0%	90.0%	81.4%	82.5%	89.3%	85.4%	89.6%
B	76.8%	50.0%	52.7%	50.5%	70.5%	61.6%	74.7%	80.5%	77.3%	90.4%	67.3%	61.1%	62.9%
Region 2	67.5%	75.5%	69.4%	72.7%	66.9%	56.9%	63.0%	64.8%	70.5%	65.6%	72.1%	68.6%	73.6%
C	20.7%	22.0%	15.3%	16.8%	23.8%	16.7%	18.6%	18.1%	18.2%	17.5%	17.9%	13.7%	16.1%
D	81.3%	88.9%	87.3%	88.9%	80.2%	66.0%	77.0%	77.4%	80.9%	82.6%	86.8%	84.7%	84.4%
Region 3	86.5%	84.2%	83.0%	81.8%	84.9%	90.5%	86.2%	91.4%	92.0%	86.0%	90.2%	87.5%	86.1%
E	95.9%	94.2%	93.0%	92.5%	95.3%	92.7%	85.3%	84.6%	92.1%	81.8%	91.8%	95.2%	86.1%
F	81.5%	81.4%	80.0%	78.9%	83.0%	89.7%	86.5%	93.5%	92.0%	87.2%	89.7%	85.0%	86.0%
Total	74.3%	76.2%	74.0%	75.3%	75.1%	71.4%	75.3%	78.7%	78.1%	76.3%	81.8%	76.3%	80.3%

Imagen 4.1.1. Indicadores clave de rendimiento

Con la tabla de estos indicadores a nivel región y país, se hace el benchmarking, para poder ver las diferencias y las principales áreas de oportunidad que tiene Frizbee, haciendo este benchmarking interno para identificar los países con mejores prácticas, impulsando la mejora continua y manteniendo como sectores competitivos a todas sus regiones. En el caso de la región 2, en el país C, aunque se está teniendo un muy buen nivel de Fill Rate el OTIF que se le está ofreciendo a los clientes es muy bajo, lo cual podría estar relacionado con el número de pedidos que se están teniendo, a lo mejor no se están cubriendo en su totalidad porque el

transporte no es suficiente, porque no se cuenta con todo el inventario de los productos a tiempo o porque no se está cargando correctamente la información. En general, las otras regiones y países tienen un Fill Rate y OTIF similar, solo que para el país A el tiempo de ciclo es muy alto con respecto a los demás, por lo que, se podrían optimizar las rutas existentes para disminuir este tiempo de ciclo, viendo que está realizando el país C para que su tiempo de ciclo sea muy bajo.

Indicadores						
Región	% Fill Rate	% OTIF	Número de pedidos	Pedido promedio	Tiempo ciclo	
Region 1	92.5 %	80.0 %	29875	145.95	4.23	
A	91.9 %	82.3 %	12494	245.94	7.45	
B	96.5 %	65.3 %	17381	41.72	1.36	
Region 2	97.8 %	68.3 %	351342	77.65	1.93	
C	98.9 %	17.8 %	147086	55.55	0.57	
D	97.5 %	82.0 %	204256	87.04	2.63	
Region 3	96.4 %	86.8 %	55205	39.69	0.92	
E	95.8 %	90.3 %	20164	34.26	0.82	
F	96.6 %	85.7 %	35042	41.79	0.95	
Total	95.6 %	76.4 %	436422	74.30	1.96	

Imagen 4.1.2. Indicadores clave de rendimiento por regiones

La consolidación de estos KPI's en el análisis del servicio al cliente en la cadena de suministros es vital para mejorar la eficiencia y el nivel de servicio, para poder satisfacer las necesidades del cliente y mantener a Frizbee como líder en el mercado, aparte que facilita a sus colaboradores el tomar decisiones informadas, disminuyendo el sobreprocesamiento y retrabajo.

4.2. Limitaciones

La implementación y desarrollo de herramientas de inteligencia de negocios ayudan a mejorar la toma de decisiones y eficiencia operativa, ya que recordando que la toma de decisiones está presente en toda cadena de suministros, este proceso se apoya de dashboards

y otras herramientas que permitan tener información en tiempo real y precisa, aparte la cadena de suministro está en constante cambio, por eso se busca tener la capacidad de aprovechar toda la información. Sin embargo, las empresas también se enfrentan a ciertas limitaciones y desafíos que pueden impactar en su efectividad y eficiencia operativa, aparte de disminuir su ventaja competitiva; por eso es importante abordar estas limitaciones cuando se identifican, con el fin de prevenir que se repitan en el futuro e ir mejorando los procesos, estableciendo estrategias para mitigarlas y maximizar el rendimiento de la herramienta de BI.

Una de las limitaciones más grandes que se tiene es la parte humana, teniendo una gran resistencia al cambio por parte de los colaboradores, ya que no todos se involucran con el correcto funcionamiento de estas herramientas, un ejemplo es la falta de apoyo y colaboración de otros equipos dentro de la cadena de suministro para mejorar el nivel de servicio al cliente, los datos que se utilizan provienen de diferentes procesos que realizan otros equipos, algunos de ellos son manuales como el ingreso de las órdenes al sistema, por lo que requiere el trabajo conjunto de diferentes áreas para evitar errores desde el inicio del proceso. La cooperación de los equipos para poder encontrar los datos necesarios es un limitante, ya que en ocasiones se retrasa el proceso por falta de información; o bien, en ocasiones se necesita la autorización de otros equipos para acceder a la información, es correcto que la información este enfocada en los usuarios que la requieren, sin embargo, en ocasiones estos permisos pueden tardar muchos días en proceder. Aparte también recae en esto la curva de aprendizaje de los usuarios finales de la herramienta de BI, su compromiso por aprender a usarla y el uso correcto que le den para poder tomar decisiones más informadas

Otro aspecto importante por destacar es la calidad y limpieza de los datos para la obtención de resultados precisos y el correcto desempeño de la herramienta, ya que frecuentemente estos datos pueden contener ciertos errores (por un mal llenado de la orden del cliente), valores atípicos, o como en este caso, algunas celdas venían en blanco, lo que compromete la confiabilidad del análisis de los resultados si no se realiza correctamente la limpieza y transformación de los datos. Aparte, la falta de estandarización del llenado de los campos en los distintos países, como en Frizbee, ya que se pueden ver variaciones como abreviaciones o hasta inconsistencias en las fechas, lo que puede impactar negativamente el análisis final o provocar errores en las métricas dentro de Power BI. Estas limitaciones son muy importantes

de abordar cuando se está implementando la herramienta de BI, con el fin de garantizar la precisión de la información presentada. Para lo cual Power BI ha implementado diferentes acciones que facilitan esta limpieza y transformación de los datos, con la capacidad de conectarse a diferentes fuentes de datos y avisos si hay errores en la información.

Sin embargo, al tener grandes volúmenes de datos la velocidad y el rendimiento del dashboard pueden verse afectadas, afectando la experiencia de los usuarios. A pesar de estas áreas de oportunidad encontradas, este sistema de BI tiene grandes fortalezas, pero al identificarlas se puede trabajar en mejorar su funcionamiento, aprovechar al máximo la información que proporciona el dashboard y garantizar su valor para Frizbee, especialmente para el área de servicio al cliente.

4.3. Análisis de resultados

Con la implementación de este dashboard se ha notado una transformación positiva en la gestión de la cadena de suministro, debido a la estandarización de los KPI's para las diferentes regiones, generando benchmarking, identificando las áreas de mejora, llegando a los usuarios que utilizan la herramienta, con lo que se da una base sólida para la toma de decisiones estratégicas basadas en datos, con una mejor visibilidad de estos y una comprensión más profunda del desempeño de la empresa con inmediatez en su disponibilidad; lo que impulsa la eficiencia, una ventaja competitiva en el mercado y agilidad en los procesos de toma de decisiones.

Esta estandarización de los KPI's y el llenado de las órdenes en el sistema tiene un impacto positivo en el flujo del proceso de CS – Compromiso con el cliente, el cual se puede ver en la siguiente imagen y considerando la imagen 3.2.3. donde se tiene la representación del proceso As Is de este proceso, se ve gráficamente como el flujo de las actividades mejora. Ya que los stakeholders tienen una sola herramienta de BI de donde pueden obtener la información necesaria de los KPI's y el comportamiento de los niveles de servicio al cliente a lo largo de las semanas que dan soporte a su proceso de toma de decisiones para ejecutar planes de acción conociendo cuales son las prioridades y necesidades del cliente. Aparte se eliminaron seis actividades entre los stakeholders y gestión del pedido, como revisiones

extras y análisis de información adicional, con la automatización del ingreso de órdenes y la digitalización de un dashboard de orden perfecta, lo que permitió pasar de un 79% de actividades manuales a un 54%, con la automatización de 46% de las actividades, utilizando principalmente de herramienta de análisis Power BI.

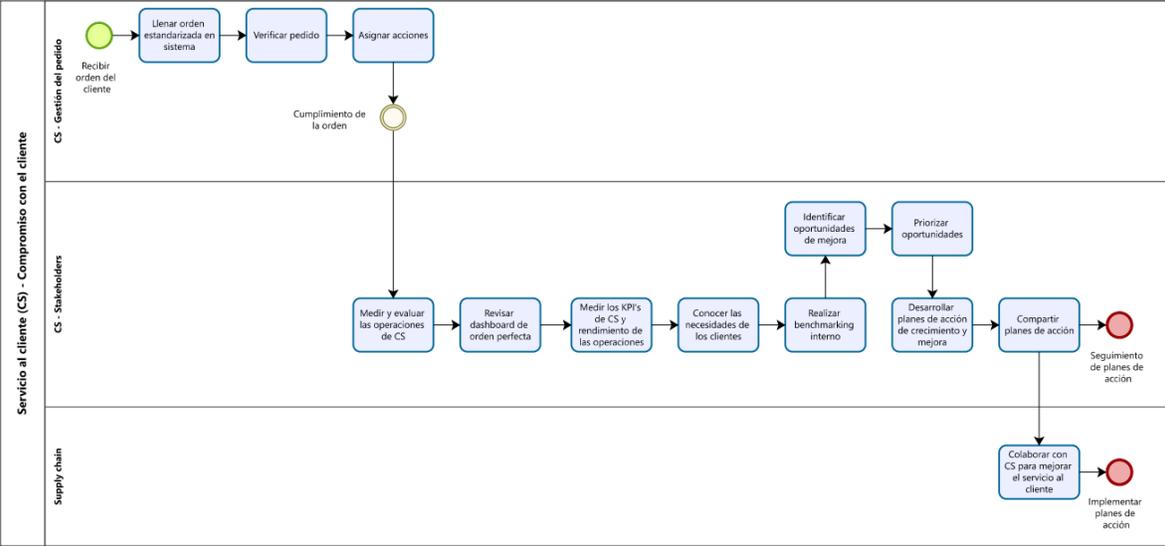


Imagen 4.3.1. Proceso Mejorado CS – Compromiso con el cliente

En relación al análisis cuantitativo se comenzó desde el mes uno, mes donde se tuvieron sesiones con los usuarios finales de los distintos países para obtener su retroalimentación y rediseñar el dashboard según sus necesidades con el fin que sea lo más útil posible y que mantuviera una estandarización general para todos los países, también se revisaba la calidad de información, un comentario muy valioso fue que en la parte de rechazos y devoluciones no solo se incluyera una visualización para ver cómo se comporta en el tiempo, sino también tarjetas que proporcionen la información de cuanto representan en dólares esos rechazos y devoluciones, permitiendo ver el impacto financiero que implican, es decir, cuánto dinero se está perdiendo por estos eventos y priorizar las áreas de oportunidad.

Con el análisis de los resultados que ofrece esta herramienta de BI, se pudieron identificar ciertas tendencias y patrones según los países o fechas, aparte de oportunidades de mejora en el proceso de la cadena de suministros. En el caso de los dos KPI's principales de análisis se

puede ver que tanto el Fill Rate como OTIF mejoraron con el transcurso de las semanas, teniendo sus picos más bajos en las semanas 5 y 6 respectivamente, sin embargo, siempre se mantuvieron por arriba de su objetivo general de Frizbee.

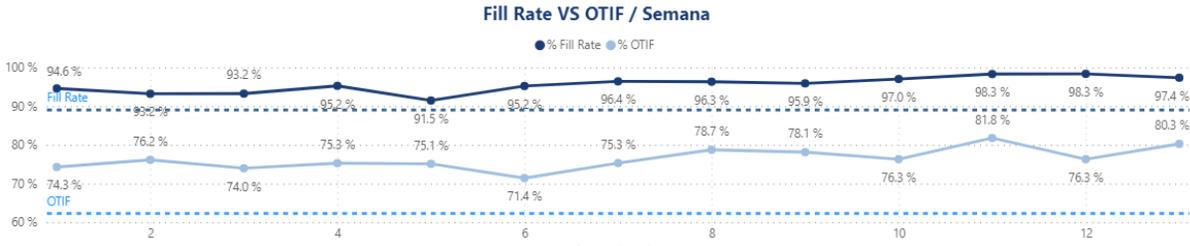


Imagen 4.3.2. Fill Rate vs OTIF semanal

Un análisis muy relevante para Frizbee fue el revisar en general los cinco indicadores que se tienen en la primera hoja para los diferentes canales de venta, ya que se pudo observar que según el canal el tiempo de ciclo era mayor o menor, lo que tiene relación con el tipo de orden que es, como se maneja la estrategia de cada canal o la distancia desde los centros de distribución de Frizbee con el cliente. El canal de detalle tiene un tiempo ciclo de menos de un día, un Fill Rate muy bueno pero un OTIF bajo para lo esperado, es un canal que tiene mucha cercanía con el cliente, aparte en comparación con los otros canales, aunque es el que más órdenes recibe lo cual puede relacionarse con su bajo OTIF es el que su pedido promedio es menor con solo 10 cajas en promedio por pedido. Autoservicios es un canal donde no se tiene una relación tan estrecha con el cliente teniendo el OTIF y Fill Rate más bajo de todos los canales, con un tiempo ciclo de dos días y medio, con un pedido promedio de 62 cajas por pedido. El canal de terceros tiene un OTIF y Fill Rate promedio con los otros canales, teniendo el menor número de pedidos en los tres meses de estudio, pero con un promedio de 584 cajas por pedido, lo cual puede afectar el tiempo de ciclo, ya que es el más alto de todos los canales de casi tres días, lo cual puede relacionarse a que son terceros que conectan con los clientes y al nivel de cajas promedio por pedido. En general, el canal de mayoreo es el que tiene un mejor comportamiento en los indicadores, tanto con OTIF y Fill Rate como con el tiempo de ciclo de aproximadamente día y medio, con casi 40 cajas por pedido.



Imagen 4.3.3. Canal de Detalle



Imagen 4.3.4. Canal de Autoservicios



Imagen 4.3.5. Canal de Mayoreo



Imagen 4.3.6. Canal de Terceros

La categoría de salado es la más ordenada por todos los canales en general, y hay grupos donde su 80% de órdenes las representa una sola cadena o esta categoría. Con lo que Frizbee puede enfocar sus prioridades en mejorar su nivel de servicio en lo que le represente el 80% de sus ventas como meta inicial, para posteriormente expandirlo al 20% restante.

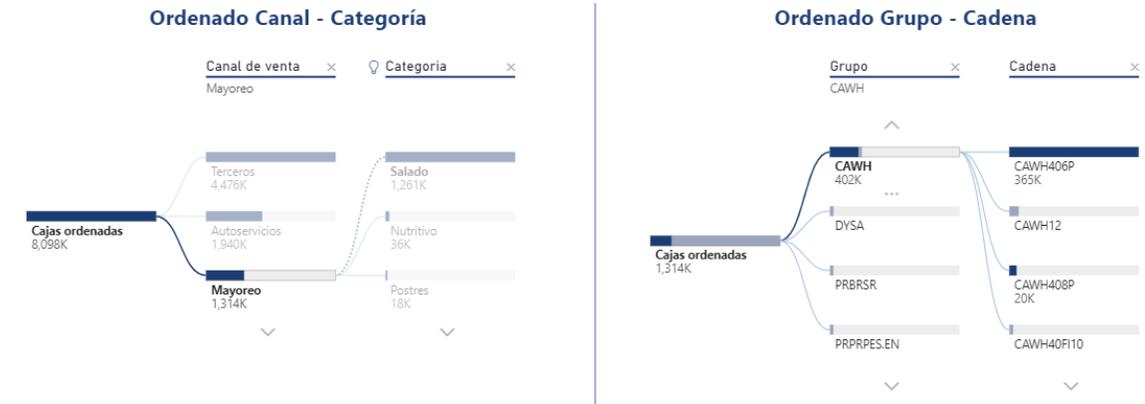


Imagen 4.3.7. Diagrama de árbol 1

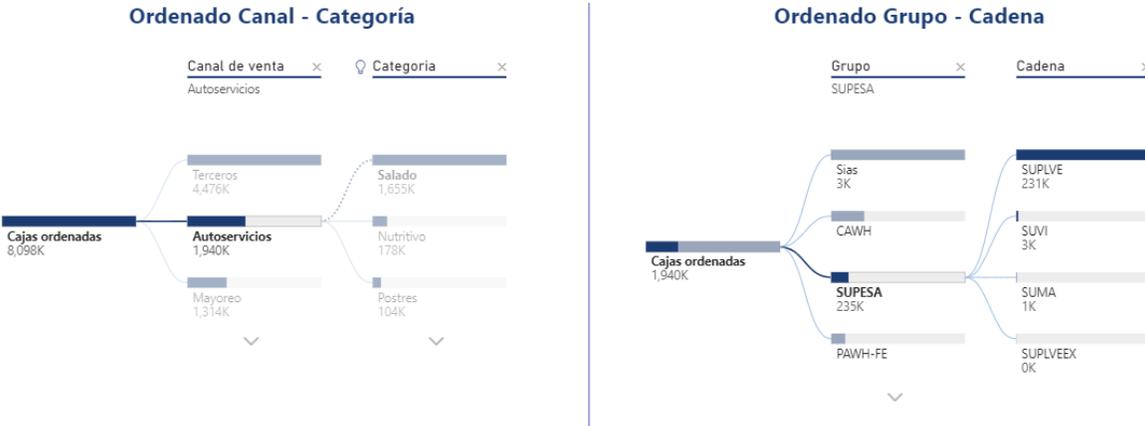


Imagen 4.3.8. Diagrama de árbol 2

En cuanto a lo que se ordena contra lo que se entrega, hay una proporción similar todos los días de la semana de lo entregado, sin embargo, el primer día de la semana D1 que es lunes, tiene un ingreso de más cajas ordenadas en comparación a los otros días, los días laborales restantes tienen un comportamiento similar entre los cuatro, pero en el fin de semana se ven

muy bajos comparados con los días anteriores, por lo que se puede deducir que los días laborales son los más fuertes en el ingreso y entrega de órdenes ya que son los días donde los procesos estén en operación.

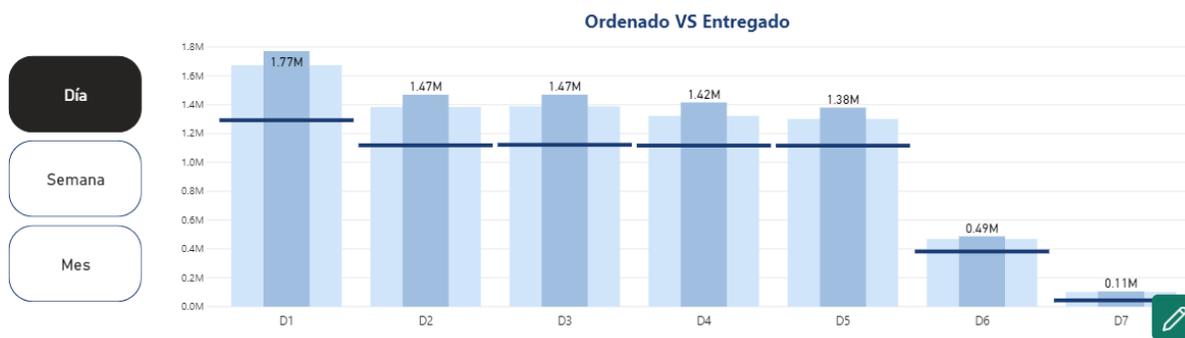


Imagen 4.3.9. Cajas ordenadas y entregadas por día

Para el análisis que se muestra por semana y por mes, en general como en el de por día se puede observar que lo entregado a tiempo es muy bajo respecto a las cajas que se ordenan y que se entregan, teniendo un área de oportunidad muy grande para poder mejorar el nivel de servicio con el cliente. Analizándolo por semana cuando inicia un nuevo mes se tiene menor cantidad de cajas ordenadas y entregas que al cierre de mes, lo cual es un comportamiento muy esperado por el área de ventas de la mayoría de las empresas, sin embargo, se podría trabajar para que se tenga la misma carga en todas las semanas esperando mejorar las entregas a tiempo. En cuanto al análisis por meses, los tres meses tuvieron un comportamiento muy similar, pero como ventas se esperaría que cada mes suban las ventas, es decir, se vea un crecimiento en las cajas ordenadas y entregadas, por lo cual se puede trabajar con áreas como marketing para hacer campañas publicitarias que impulsen las ventas o ver la estacionalidad de los productos.

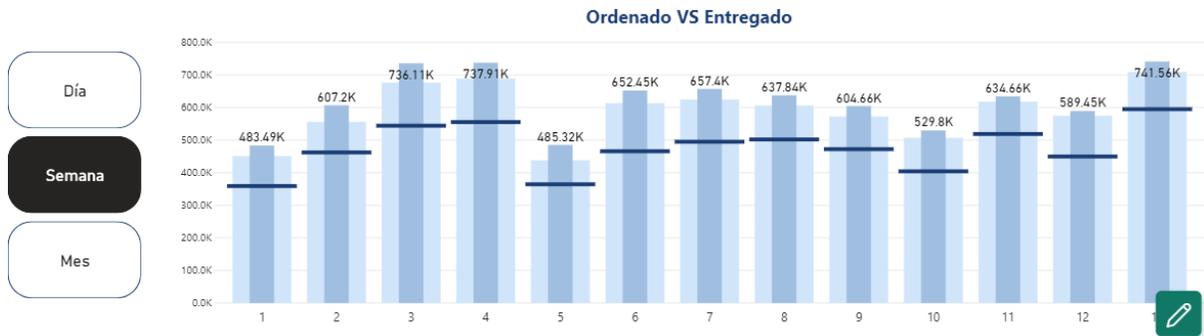


Imagen 4.3.10. Cajas ordenadas y entregadas por semana

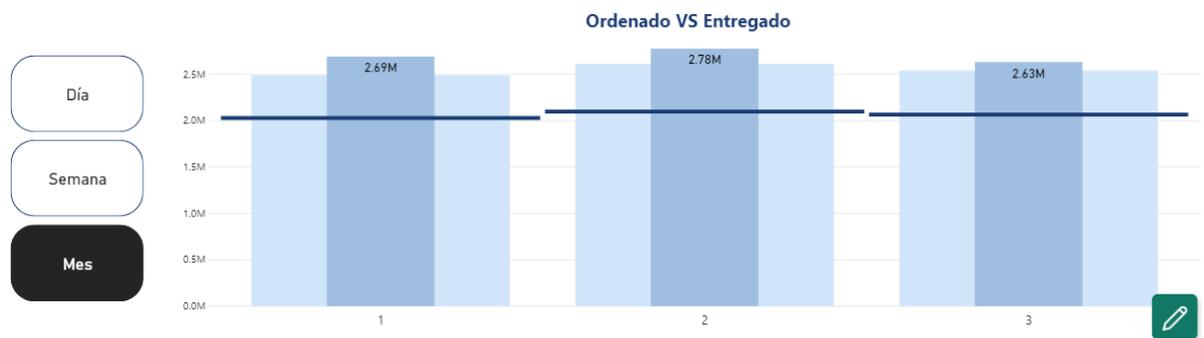


Imagen 4.3.11. Cajas ordenadas y entregadas por mes

Los países de la región 3, tienen los mejores resultados de Frizbee, teniendo un gran nivel de servicio al cliente, cumpliendo individualmente su objetivo, y ofreciendo un tiempo de ciclo menor a un día, son la región con un pedido promedio de cajas menor, los países de la región 2 son los que tienen un mayor número de pedidos, y sus resultados no se desvían tanto entre sí, pero el país C tiene un OTIF muy bajo el cual se tiene que trabajar para poder ser competitivos en el mercado. En cuanto a la región 1, el número de pedidos es muy similar, el OTIF y Fill Rate no varían tanto entre ellos, pero el pedido promedio es muy alto en el país A de casi 250 cajas por pedido, influyendo en el tiempo ciclo con más de 7 días para completar su pedido, lo cual se puede ver en la imagen 4.1.2.

El país con mayor número de cajas ordenadas es el D seguido del A, aunque el país B corresponde a la misma región que A es el que menos cajas ordenadas tiene, en el caso del país C se respaldan los resultados que se tienen sobre su OTIF, ya que las cajas entregadas a

tiempo son muy bajas comparadas con lo que se ordenó y lo que se entregó, o con el comportamiento de los otros países. Aunque en Frizbee se han estandarizado la mayoría de los procesos y han dejado de ser manuales, el que los países tengan variaciones tan grandes en sus indicadores muestra que cada país es una cultura diferente, con poblaciones más pequeñas o grandes y distintas costumbres que recaen en los resultados de la cadena de suministro.

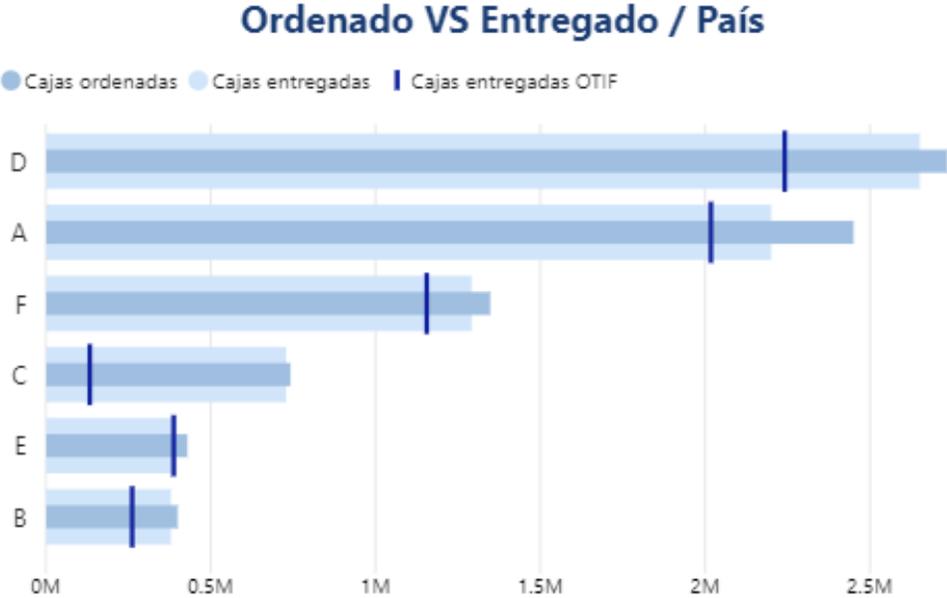


Imagen 4.3.12. Cajas ordenadas y entregadas por país

Con el transcurso de las semanas los rechazos y devoluciones fueron disminuyendo, lo cual indica que la herramienta está cumpliendo su objetivo al proporcionarle información a los usuarios sobre cuáles son las principales áreas de oportunidad de su proceso de pedidos.

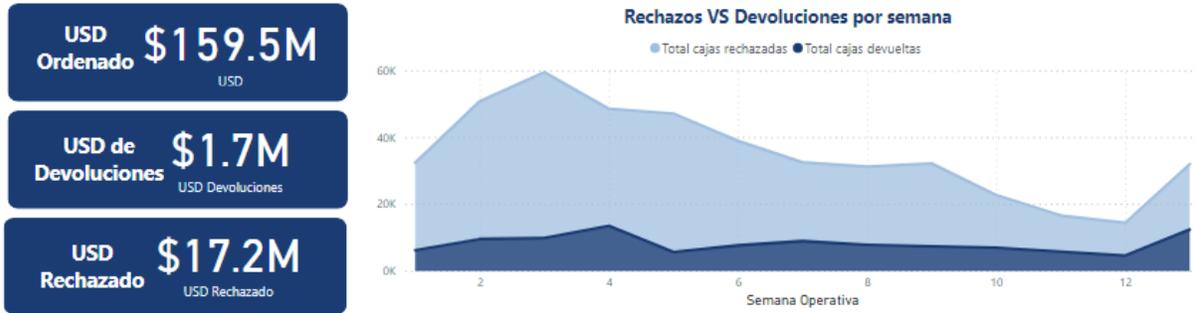


Imagen 4.3.13. Rechazos y devoluciones

El nivel de detalle que ofrece permite profundizar en que en la categoría de salado y nutritivo están teniendo una relación mayor con el número de órdenes que son rechazadas, representando un 7% aproximado del valor ordenado que se está perdiendo por incumplir con esta entrega. Viendo que desde el área donde se ingresan las órdenes se podría tener mayor cuidado con sus procesos, ya que la mayoría de los rechazos son por cancelaciones o error en el ingreso de los pedidos.



Imagen 4.3.14. Motivos de rechazo

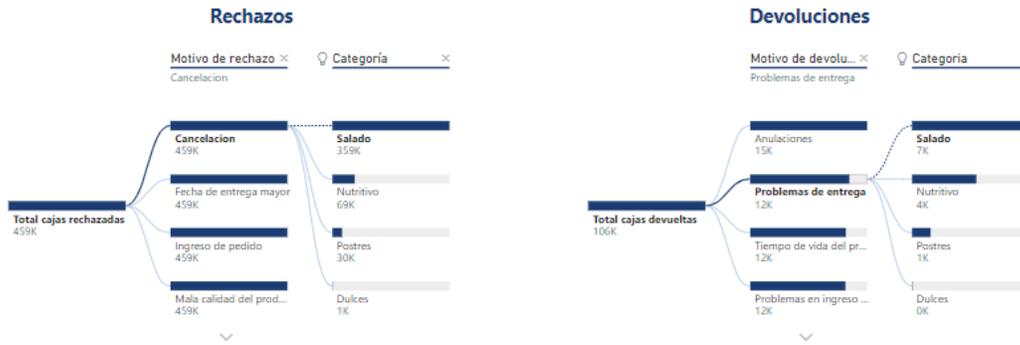


Imagen 4.3.15. Diagrama de árbol 3

El dashboard está diseñado para que conforme se agregue información de nuevos meses o meses anteriores se pueda visualizar esa información al momento, es decir, generando un análisis en tiempo real de la información si así se desea. Este análisis de los resultados obtenidos con el dashboard en Power BI, le proporciona a Frizbee y a los principales usuarios de la herramienta una visión más general y a su vez con mayor nivel de detalle sobre la eficiencia de la cadena de suministro en su servicio al cliente, identificando tendencias y áreas de oportunidad, implementando medidas preventivas que ayuden a garantizar un pedido perfecto, con información sobre el rendimiento y eficiencia de los procesos. Permite hacer comparaciones, integrar más indicadores y segmentadores, para tener mayor nivel de detalle y visualizaciones que sean útiles en el proceso de toma de decisiones en la gestión de la cadena de suministro y tomar medidas preventivas o correctivas (según el caso) en las áreas de oportunidad que se identifiquen. Sin embargo, es importante tener un análisis constante de la herramienta con los usuarios y retroalimentación continua para aprovechar al máximo la capacidad del sistema de BI implementado.

CONCLUSIONES

La cadena de suministro representa una de las partes más importantes en toda empresa, ya que engloba un todo de sus procesos, su desempeño impacta en los resultados de los objetivos y en la optimización de los recursos, mientras que el servicio al cliente impacta en toda la cadena de suministro, ya que los procesos están centrados en el consumidor; con la inteligencia de negocios se le da visibilidad a todas las áreas y países, con una estrategia fundamental que permita gestionar los procesos, indicadores y tomar decisiones basadas en datos, mediante la visualización de los datos y benchmarking. Una correcta aplicación de herramientas de inteligencia de negocios permite comprender mejor los procesos y estandarizarlos, identificar sus principales áreas de mejora, tener mayor cercanía con los clientes y colaboradores, que, aunque estos beneficios no son tan sencillos de medir, pues suelen ser intangibles, los beneficios se pueden ver con la mejora de los procesos y logrando los objetivos establecidos.

Con el desarrollo y análisis de este trabajo se ha podido comprobar la importancia de incluir herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de la cadena de suministro, ya que permite mejorar la eficiencia de las empresas, identificar áreas de oportunidad y mejorar su competitividad a través de información obtenida de los datos gracias a estas herramientas, propiciando la optimización de los procesos y recursos.

La inteligencia de negocios es un término multidisciplinario que involucra diversas aplicaciones, procesos y tecnologías para que mediante la transformación y análisis de datos se puedan tomar decisiones informadas, obteniendo muchas ventajas en los procesos de la cadena de suministro que ayudan a mejorar su productividad, con información de calidad, almacenando grandes cantidades de datos, obteniendo información de calidad que ayude a todas las áreas de la empresa a tener mayor visibilidad de su impacto en los procesos y sus resultados, para poder identificar las áreas de oportunidad y mejorar los procesos, el contar con información sobre los KPI's en tiempo real es muy útil para la toma de decisiones, con lo que se tiene mejor comprensión de la empresa y se involucra a los colaboradores en más procesos, reafirmando su valor, generando un impacto positivo en las organizaciones con su retorno de inversión alto y ayudando al cumplimiento de los objetivos estratégicos de las empresas.

La herramienta de inteligencia de negocios desarrollada e implementada en este caso fue un dashboard en Power BI, aplicación que se eligió por sus múltiples ventajas con el tratamiento y visualización de los datos, su fácil conexión con la paquetería Office y que no requería una inversión de otra aplicación por parte de la empresa. En el caso de esta herramienta su nivel de impacto y beneficio está directamente relacionados con el nivel de alcance para el que se diseñó, es decir, si involucrará una sola área, varias áreas o se piensa para un uso general; en este caso los usuarios finales y meta eran los del área de servicio al cliente, con una conexión con equipos de otras áreas sin que ellos sean usuarios del dashboard. Con la implementación de esto se vio una mejoría significativa en los principales indicadores que se estaban midiendo y analizando, mejorando el nivel de servicio al cliente y, por ende, la eficiencia del área de servicio al cliente. Ya que proporciona información de forma sencilla de entender e interpretar sobre las necesidades del proceso y las áreas de oportunidad que se tienen para mejorar el proceso de entrega de la orden con el cliente, como con la identificación de los principales motivos de rechazos y devoluciones que se presentaban en los diferentes países, o el comportamiento que se tenía de lo entregado contra lo que se había ordenado, aparte de ver que aunque el nivel de entrega en el tiempo acordado no es malo, tiene mucho por mejorar para ser una empresa más fuerte contra la competencia en ese sector; y viendo tendencias sobre las semanas o días donde se tienen mayor número de pedidos, ya sea para tener un plan de acción que permita dar un mejor servicio, o implementar una estrategia en conjunto con los clientes y otras áreas para intentar tener una carga de pedidos similar en todas las semanas del mes.

Como en la mayoría de los trabajos se encontraron varios desafíos en el desarrollo de la herramienta y se identificaron cosas que mejorar, como el tamaño de los servidores que contienen la información, ya que aunque en este momento no son tantos los datos cargados en la carpeta, en un futuro si se siguen agregando más meses al análisis podría volverse un poco lenta la herramienta en la actualización de los datos y con su capacidad de respuesta en las visualizaciones interactivas, no es algo que pueda perjudicar el análisis, pero si es una limitación en cuanto al tiempo que se le tendría que invertir a su uso, para lo cual se puede ver la posibilidad de aumentar la capacidad de los servidores y que no se afecta la eficiencia del proyecto. Un desafío muy importante es el apoyo que se tiene de los equipos en general, tanto para verificar la calidad de la información como para poder estandarizar y automatizar

algunos procesos como lo son la captura de las órdenes, se necesita que los colaboradores se sientan parte importante del proceso y lo comprendan bien para poder involucrarse de la mejor forma; sin embargo, la estandarización de estos procesos aunque suena lo más óptimo o ideal, no es lo mejor y no se puede realizar con tanta facilidad, se debe comprender hasta que nivel se puede estandarizar un proceso o bien el informe que generan de un proceso, ya que aunque es la misma empresa son países diferentes, con un contexto político, económico y cultural diferente, con distintas extensiones territoriales, lo cual hace que no tengan la misma situación o las mismas oportunidades, haciendo complicado el proceso de estandarización, es algo que se debe ir haciendo con una estrategia bien definida y conociendo las situaciones y riesgos de cada país.

Aunque se notaron mejoras significativas en indicadores como el Fill Rate o con la disminución de devoluciones y rechazos, apoyando a la toma de decisiones, las herramientas de inteligencia de negocios generan beneficios más intangibles que tangibles, que no son tan sencillos de medir o de tener un valor monetario de sus mejoras, pero su uso genera grandes beneficios ya que hace a los colaboradores parte del proceso permitiéndoles tener la información adecuada y correcta con fácil acceso, para mejorar áreas del proceso que ven con oportunidades y con eso los KPI's, buscando siempre alcanzar los objetivos de la empresa. Con la mejora del proceso de colaboración con el cliente, se apoyó a que procesos implícitos como la medición y evaluación de servicio al cliente y la gestión de pedidos también mejorarán, permitiendo que esta toma de decisiones por parte de los stakeholders pueda realizarse de forma más eficiente para la cadena de suministros, teniendo al alcance las herramientas que proporcionan la información necesaria para poder conocer al cliente, sus necesidades, el comportamiento del mercado, la eficiencia operativa, el nivel de satisfacción del cliente y el comportamiento de los KPI's, para poder priorizar los planes de acción y ejecutarlos con los equipos necesarios como logística.

Como trabajo futuro se tienen dos aspectos principales, el primero es buscar automatizar la parte de la carga de la información, ya que en este momento se tiene que ingresar a SAP y descargar la información por país y por mes, para posteriormente subirla a una carpeta de SharePoint, relacionado con el segundo aspecto, que es conectar con más áreas, como con los de tecnologías de la información ya que tienen acceso a los servidores que permiten tener

esto de forma automatizada, y con áreas como planeación, logística y transporte para ver como disminuir rechazos y devoluciones o como mejorar el tiempo de entrega, o para conectarse con sus reportes y obtener información relevante. Algo que sería muy útil en un futuro es poder conectar con los clientes y recibir su retroalimentación del proceso para poder centrarse en el cliente. Lograr una transformación digital en los procesos de operaciones evitaría que los procesos sigan siendo manuales, mejorando las prácticas de la empresa.

RECOMENDACIONES

La implementación de sistemas de BI en empresas dentro de la cadena de suministros, permiten tener un mayor monitoreo, seguimiento y análisis de su comportamiento dentro del mercado e internamente, para poder identificar áreas de mejora es necesario partir de un diagnóstico en el que se encuentran y cuáles serían las oportunidades a priorizar, con el fin de ser competitivo con el mercado actual y poder asegurar tanto su relevancia como ventaja a largo plazo, ya que estos sistemas de BI ayudan a acelerar la toma de decisiones a través de los datos para implementar acciones, idealmente de forma preventiva. Sin embargo, no solo es importante la implementación, sino también un pensamiento analítico de los usuarios con el fin de poder interpretar los datos correctamente y generar insights que lleven a un beneficio para la compañía, no solo tener una visualización de datos.

Para poder desarrollar un sistema de BI es importante conocer las diferentes tecnologías en el mercado y seleccionar la que mejor se adapte a las necesidades, es útil comprender los alcances de cada una, sus ventajas y desventajas, aparte de conocer los procesos y tecnologías internas que se manejan en cada empresa, ya que una gran inversión no garantiza que sea la mejor opción, como en el caso de Power BI, donde si ya se cuenta con licencias de Microsoft, es más sencilla su implementación porque todo está conectado al mismo tipo de sistema operativo.

Aparte de la selección de una herramienta de BI, antes de llegar al proceso de implementación se debe conocer la información con la que se cuenta y ver si su calidad garantiza confiabilidad, que retos de digitalización se pueden presentar; y una vez implementado hacer un seguimiento para que se mantenga y siga aportando valor a través de su uso.

REFERENCIAS

Referencias generales

[Capítulo 1]

- Abelló, A., et. al. (2016). *Introducción al Data Warehouse*. España: Universitat Oberta de Catalunya. CC-BY-NC-ND, no. PID_00236069
- Ayala, J., et. al. (2018). *Herramientas de Business Intelligence (BI) modernas, basadas en memoria y con lógica asociativa*. Ecuador: Revista PUCE. ISSN: 2528-8156, No. 106, pp.357-375
- Cajas, M. (2022). *Estudio comparativo de herramientas de inteligencia de negocios y sus presentaciones*. Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana. (titulación Ingeniera de Sistemas)
- Callinan, L. (2019). *Supply Chain Guide to Customer Service Maturity*. Gartner. No. ID G00319750.
- Canós, L., et. al. (2012). *Toma de decisiones en la empresa: proceso y clasificación*. España: Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado el 22 de enero de 2024, de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16502/TomaDecisiones.pdf>
- Cepeda, G., Galán, J., & Roldán, J. (2012). *Los sistemas de inteligencia de negocio como soporte a los procesos de toma de decisiones en las organizaciones*. España: Papeles de Economía Española, No. 132
- Coppinger, B., et. al. (2019). *The Gartner Customer Experience Maturity Model for Supply Chain Leaders*. Gartner. No. ID G00383788.
- Deloitte. (2017). *Eficiencia en la Cadena de Suministro*. Deloitte. Recuperado el 26 de enero de 2024, de: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/strategy/Estudio-Cadena-Suministro.pdf>
- Denle, D., Sharda, R., & Turban, E. (2015). *Business Intelligence and Analytics*. Estados Unidos: Pearson
- Ellis, S. (2020). *The Path to a Thinking Supply Chain*. De IDC Custom Solutions por IBM, no. US46651820
- Garrido, L., & Latorre, J. (2001). *Aplicaciones empresariales de data mining*. España: Universitat de Barcelona, Qüestió, vol. 25, 3, pp. 499-508
- Gartner. (2023). *Leading the Future Supply Chain*. Gartner. Recuperado el 26 de enero de 2024, de: <https://www.gartner.com/en/supply-chain/topics/future-of-supply-chain>
- Gartner. (2023). *Magic Quadrant de Gartner*. Gartner. Recuperado el 07 de febrero de 2024, de: <https://www.gartner.mx/es/metodologias/magic-quadrant>
- Girones, J. (s.f.). *Data mining*. España: Universitat Oberta de Catalunya, CC-BY-NC-ND, no. PID_00203552
- IBM. (s.f.). *¿Qué es la gestión de la cadena de suministro?* IBM. Recuperado el 26 de enero de 2024, de: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/supply-chain-management>
- López, J. (2012). *Supply Chain Management*. España: Universidad Oberta de Catalunya, no. PID_00188301
- Madison, D. (2005). *Process Mapping, Process improvement and process management*. Estados Unidos: Paton Professional.
- Pérez, J. (2013). *Gestión de procesos*. México: Alfaomega-ESIC.
- Pilar, J. (2011). *Herramientas para la Gestión y la Toma de Decisiones*. Argentina: Editorial Hanne.

- Reid, C. (2023). *What to Look for in an Analytics and Business Intelligence Platform*. Gartner. Recuperado el 15 de enero de 2024, de: <https://www.gartner.com/en/articles/what-to-look-for-in-an-analytics-and-business-intelligence-platform>
- Rodriguez, A., et. al. (2020). *La minería de datos y algunas de sus aplicaciones contextuales*. Universidad de las Ciencias Informáticas, vol. 13, no. 11, p.p. 17-25
- Semsarpour, M. (2023). *Modelo de madurez de la IA de Gartner*. Medium. Recuperado el 25 de febrero de 2024, de: <https://medium.com/@mohsen.semsarpour/gartner-ai-maturity-model-2c01fab629b6>
- Sin autor. (2020). *¿Qué es la gestión de la cadena de suministro?* IBM. Recuperado el 15 de enero de 2024, de: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/supply-chain-management>
- Sin autor. (2022). *Gartner's Customer Experience Management Maturity Model Explained*. Product Mindset. Recuperado el 25 de febrero de 2024, de: <https://productmindset.substack.com/p/gartners-customer-experience-management>
- Sin autor. (s.f.). *Introducción al data mining*. España: Universidad Carlos III de Madrid. Recuperado el 18 de enero de 2024, de: <https://halweb.uc3m.es/esp/personal/personas/jmmarin/esp/dm/introduccion-dm.pdf>
- Sin autor. (2004). *Medición indicadores de gestión logísticos*. GS1 Chile. Recuperado el 08 de febrero de 2024, de: <https://katiadianaanakeren.files.wordpress.com/2011/05/lectura-9-indicadores-logisticos.pdf>
- Sin autor. (2023). *Microsoft Power BI, líder del Cuadrante Mágico de Gartner 2023*. De BiSmart. Recuperado el 21 de enero de 2024, de: <https://blog.bismart.com/microsoft-power-bi-lider-cuadrante-magico-gartner-2023>
- Sin autor. (2022). *Oracle*. Recuperado el 21 de enero de 2024, de: <https://www.oracle.com/mx/big-data/what-is-big-data/#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20big%20data,-%C2%BFQu%C3%A9%20es%20exactamente&text=Dicho%20de%20otro%20modo%20el,convencional%20sencillamente%20no%20puede%20gestionarlos.>
- Sin autor. (2013). *Supply Chain Managment*. Estados Unidos: The World Bank. Recuperado el 26 de enero de 2024, de: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/1c3b517f003b53a2e2e170e93124be84-0290032023/original/World-Bank-Supply-Chain-Management-Guidance.pdf>
- Sin autor. (2013). *Supply Chain Managment*. India: Universidad Nacional de Jaipur.
- Stefanovic, N., & Stefanovic, D. (2009). *Supply Chain Business Intelligence: Technologies, Issues and Trends*. Serbia: University of Kragujevac. Recuperado el 7 de febrero de 2024, de: <https://opendl.ifip-tc6.org/db/series/lncs/lncs5640/StefanovicS09.pdf>
- Tecnológico de Monterrey. (2020). *Mejores prácticas al visualizar dashboards*. México: Tecnológico de Monterrey
- Tecnológico de Monterrey. (2020). *Mejores prácticas al visualizar datos*. México: Tecnológico de Monterrey
- Tecnológico de Monterrey. (2020). *Uso de una herramienta de visualización*. México: Tecnológico de Monterrey
- Tincher, J. (2023). *Gartner's CX Pyramid: An Approachable Framework*. Hearth of the Customer. Recuperado el 25 de febrero de 2024, de: <https://heartofthecustomer.com/gartners-cx-pyramid-offers-a-more-approachable-framework/>
- Valcárcel, V. (2004). *Data Mining y el descubrimiento del conocimiento*. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Industrial Data, vol. 7, no.2, pp. 83-86

Virtux BI Solutions. (2023). *The Role of Business Intelligence in Supply Chain Optimization*. LinkedIn. Recuperado el 7 de febrero de 2024, de: <https://www.linkedin.com/pulse/role-business-intelligence-supply-chain-optimization-techmythrabi>

Vural, E., Sengül, Ö., Davis, S., & Günther, H. (2006). *Business Intelligence for a Supply Chain Management System*. Alemania: University og Cologne. volumen VII, no. 2.

[Capítulo 2]

Amazon. (2022). *Amazon Web Services, Inc.* Recuperado el 09 de febrero de 2024, de: <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/grupobimbo/>

Clara, M. (2021). *Caso de inteligencia empresarial: Toyota Motor Sales USA*. Juristec+. Recuperado el 09 de febrero de 2024, de: <https://juristecplus.com/es/case-de-business-intelligence-toyota/>

EAE. (2019). *Business intelligence: ejemplos de mejora supply chain*. EAE Business School Barcelona. Recuperado el 09 de febrero de 2024, de: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/business-intelligence-ejemplos-de-mejora-supply-chain/>

Editorial. (2006, 7 agosto). *BBVA adopta tecnología de Business Intelligence para mejorar su reporting y el análisis de sus datos*. BI-Spain. Recuperado el 09 de febrero de 2024, de: <https://www.bi-spain.com/articulo/bbva-adopta-tecnologia-de-business-intelligence-para-mejorar-su-reporting-y-el-analisis-de-sus-datos/>

Finance Research Team. (2020). *Case Study: Decision-Focused Data Maps for Finance (General Mills)*. Gartner. No. ID G00735318. Recuperado el 09 de febrero de 2024, de: <https://www.gartner.com/document/3992034?ref=lib>

Garcia, S. (2022). *Como Toyota conduzca la big data*. LinkedIn. Recuperado el 09 de febrero de 2024, de: <https://es.linkedin.com/pulse/como-toyota-conduce-la-big-data->

Griswold, M. (2023). *Gartner Supply Chain Top 25 for 2023*. Gartner. Recuperado el 08 de febrero de 2024, de: <https://www.gartner.com/en/articles/these-are-the-best-supply-chains-of-2023>

IKUSI. (s.f.). *Caso de éxito de empresas que utilizan Business Intelligence en sus operaciones*. IKUSI velatia. Recuperado el 09 de febrero de 2024, de: <https://www.ikusi.com/mx/blog/empresas-que-utilizan-business-intelligence/>

Lavelle, J. (2023). *Gartner Reveals the Top Supply Chain Technology Trends for 2023*. Recuperado el 09 de febrero de 2023, de: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2023-05-10-gartner-reveals-the-top-supply-chain-technology-trends-for-2023>

Microsoft. (2022). *Grupo Bimbo transforma el análisis de datos de su área comercial, gracias a las soluciones de Microsoft*. Centro de noticias Microsoft. Recuperado el 09 de febrero de 2024, de: <https://news.microsoft.com/es-es/2022/11/02/grupo-bimbo-transforma-el-analisis-de-datos-de-su-area-comercial-gracias-a-las-soluciones-de-microsoft/>

Millalen, A. (2020). *Caso de éxito Grupo Bimbo, México. Syniti Data Replication*. Recuperado el 09 de febrero de 2024, de: <https://hitsw.es/caso-de-exito-grupo-bimbo/>

Titze, C., et. al. (2024). *Top Trends in Supply Chain Technology for 2024*. Gartner. No. ID G00794003.

Tohamy, N. (2018). *Market Guide for Supply Chain Analytics Technology, 2018*. Gartner. No. ID: G00326966.

[Capítulo 3]

Callinan, L., Coppinger, B., & Poole, C. (2017). *Toolkit: Self-Assess Your Customer Service Maturity*. Gartner. No. ID G00319745.

Referencias de las imágenes

Imagen 1.1.1. *Arquitectura de un sistema de Inteligencia de Negocios*. Cepeda, G., Galán, J., & Roldán, J. (2012) Los sistemas de inteligencia de negocio como soporte a los procesos de toma de decisiones en las organizaciones. España: Papeles de Economía Española, No. 132. Recuperado el 21 de enero de 2024.

Imagen 1.1.2. *Cuadrante mágico de Gartner sobre Plataformas Analíticas y de Business Intelligence (ABI)*. Sin autor. (2023). Recuperado el 21 de enero de 2024, de: <https://blog.bismart.com/microsoft-power-bi-lider-cuadrante-magico-gartner-2023>

Imagen 1.2.1. *Proceso general de la minería de datos*. Girones, J. (s.f.). *Data mining*. España: Universitat Oberta de Catalunya, CC-BY-NC-ND, no. PID_00203552. Recuperado el 21 de enero de 2024.

Imagen 1.4.1. *Modelo conceptual de una cadena de suministro básica*. Sin autor. (2013). Supply Chain Management. India: Universidad Nacional de Jaipur. Recuperado el 26 de enero de 2024.

Imagen 1.4.2. *Ventajas de la inteligencia de negocios*. (2024).

Imagen 1.5.1. *Principales visualizaciones en tableros de control*. Tecnológico de Monterrey. (2020). Mejores prácticas al visualizar dashboards. México: Tecnológico de Monterrey. Recuperado el 08 de febrero de 2024.

Imagen 2.2.1. *Principales ventajas de BI en la cadena de suministros*. (2024).

Imagen 3.2.1. *Nivel de maduración por dimensión*. (2024).

Imagen 3.2.2. *Nivel de maduración general*. (2024).

Imagen 3.2.3. *Proceso As Is Servicio al cliente (CS) – Compromiso con el cliente*. (2024).

Imagen 3.3.1. *Desarrollo e implementación de un sistema de BI*. (2024).

Imagen 3.3.2. *Estructura relacional de los datos en Power BI*. (2024).

Imagen 3.3.3. *Dashboard orden perfecta*. (2024).

Imagen 3.3.4. *Dashboard orden perfecta, hoja general parte 1*. (2024).

Imagen 3.3.5. *Dashboard orden perfecta, hoja general parte 2*. (2024).

Imagen 3.3.6. *Dashboard orden perfecta, hoja general parte 3*. (2024).

Imagen 3.3.7. *Dashboard orden perfecta, hoja comparación parte 1*. (2024).

Imagen 3.3.8. *Dashboard orden perfecta, hoja comparación parte 2*. (2024).

Imagen 3.3.9. *Dashboard orden perfecta, hoja rechazos y devoluciones parte 1*. (2024).

Imagen 3.3.10. *Dashboard orden perfecta, hoja rechazos y devoluciones parte 2*. (2024).

Imagen 3.3.11. *Dashboard orden perfecta, segmentaciones*. (2024).

Imagen 3.3.12. *Dashboard orden perfecta, segmentación de país y región.* (2024).

Imagen 3.3.13. *Dashboard orden perfecta, información extra en las visualizaciones.* (2024).

Imagen 4.1.1. *Indicadores clave de rendimiento.* (2024).

Imagen 4.1.2. *Indicadores clave de rendimiento por regiones.* (2024).

Imagen 4.3.1. *Proceso Mejorado CS – Compromiso con el cliente.* (2024).

Imagen 4.3.2. *Fill Rate vs OTIF semana.* (2024).

Imagen 4.3.3. *Canal de Detalle.* (2024).

Imagen 4.3.4. *Canal de Autoservicios.* (2024).

Imagen 4.3.5. *Canal de Mayoreo.* (2024).

Imagen 4.3.6. *Canal de Terceros.* (2024).

Imagen 4.3.7. *Diagrama de árbol 1.* (2024).

Imagen 4.3.8. *Diagrama de árbol 2.* (2024).

Imagen 4.3.9. *Cajas ordenadas y entregadas por día.* (2024).

Imagen 4.3.10. *Cajas ordenadas y entregadas por semana.* (2024).

Imagen 4.3.11. *Cajas ordenadas y entregadas por mes.* (2024).

Imagen 4.3.12. *Cajas ordenadas y entregadas por país.* (2024).

Imagen 4.3.13. *Rechazos y devoluciones.* (2024).

Imagen 4.3.14. *Motivos de rechazo.* (2024).

Imagen 4.3.15. *Diagrama de árbol 3.* (2024).

Referencias de las tablas

Tabla 1.5.1. *Nivel de maduración de los procesos.* Callinan, L. (2019). Supply Chain Guide to Customer Service Maturity. Gartner. No. ID G00319750.

GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS

Cadena de suministro: es el flujo de producción de un bien o servicio, desde los componentes sin procesar hasta la entrega del producto final al consumidor.

Cadena de valor: es el conjunto de actividades que se realizan para crear un producto o servicio, con el objetivo de agregar valor en cada etapa del proceso.

Benchmarking: es el proceso continuo de medir los indicadores clave de rendimiento en los procesos, productos y servicios con el mercado.

Devolución: es el volumen que, si fue despachado, pero no fue recibido por parte del cliente por distintos motivos.

Big data: es la recolección, análisis y acumulación recurrente de grandes cantidades de datos, de distintas fuentes, que pasan un procesamiento automático para generar ciertas correlaciones, tendencias y patrones.

Data mart: son almacenes de datos específicos por departamento, parte de un data warehouse.

Data warehouse (almacén de datos): es una colección de datos de deben estar orientados al tema, ser integrados, con información histórica y no volátil.

Fill Rate (pedidos completos): son los pedidos que fueron entregados completos al cliente.

Inteligencia de negocios (BI): es un término multidisciplinario que engloba diversas

aplicaciones, tecnologías y procesos para extraer, recopilar, transforman, almacenar y analizar datos con el fin de tomar decisiones informadas.

Minería de datos (data mining): es una tecnología que tiene como objetivo explorar, analizar, transformar y comprender grandes volúmenes de datos, mediante técnicas estadísticas para la toma de decisiones; se suele usar al final de los sistemas de BI.

OTIF (pedidos a tiempo): mide el nivel de cumplimiento de una empresa para hacer la entrega del pedido en la fecha o plazo acordado con el cliente.

Proceso: es un conjunto de actividades que se desarrollan para obtener un fin determinado.

Rechazo: es aquello que no fue despachado desde la localidad del vendedor al cliente por un motivo interno.

Stakeholder: personas interesadas en el proyecto, en el cumplimiento de los objetivos, los resultados y acciones les pueden afectar.

Valores discretos: son aquellos que solo pueden tomar algunos valores en específico. De un conjunto finito o infinito de valores separados, como los números enteros.

Valores continuos: son aquellos que pueden tomar cualquier valor dentro de un intervalo, sin límites establecidos, como los números reales.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta CX Madurez de Gartner

1. *Objetivo y cultura.* Determine cuál de las cinco opciones, describe mejor el objetivo (o misión/visión) y la cultura (o mentalidad) de su organización de servicio al cliente.
 - a) Operación de una función independiente de servicio al cliente, centrada en las necesidades de la unidad de negocio, con énfasis en contener costos. Enfoque según las necesidades, con metas de costo y servicio.
 - b) Operación de una capacidad de servicio al cliente que aprovecha la escala organizativa para reducir costos y ofrecer un servicio estándar. Enfoque en equilibrar niveles de servicio esperados y control de costos independiente de la cadena de suministro.
 - c) Integración de capacidades de servicio al cliente con funciones de planificación, abastecimiento y fabricación, para establecer una función de suministro cohesiva y optimizada. Enfoque en objetivos corporativos a largo plazo, aprovechando la inversión en tecnología y toma de decisiones integrada.
 - d) Ofrecimiento de capacidades de servicio al cliente como parte de cadenas de suministro extendidas, centradas en el cliente y que agregan valor al integrar procesos de extremo a extremo. Impulso por medidas centradas en el cliente y objetivos de satisfacción del cliente desplegados en toda la organización.
 - e) Utilización del servicio al cliente como diferenciador para mejorar la competitividad en el mercado. Ofertas de servicio al cliente diferenciadas, impulsadas por oportunidades de creación de valor con los clientes.

2. *Enfoque del proceso.* Determine cuál de las cinco opciones, mejor el enfoque que tiene su organización de servicio al cliente y que impulsa los procesos funcionales para brindar servicio al cliente.
 - a) Los procesos de servicio al cliente son altamente variables entre unidades de negocio o regiones, enfocados en reaccionar y resolver necesidades inmediatas. Dependencia en conocimiento individual y sistemas heredados.
 - b) Estándares de servicio al cliente establecidos en toda la empresa, con métodos estandarizados para proporcionar servicio consistente y rentable. Uso de sistemas dedicados en las relaciones con el cliente.

- c) Integración de funciones de cadena de suministro para considerar compromisos de extremo a extremo entre servicio, costo e inventario. Procesos documentados y supervisados por la organización de la cadena de suministro.
 - d) Ampliación de la capacidad de servicio al cliente para incluir creación conjunta de valor con los clientes. Enfoque desde afuera hacia adentro, con procesos eficientes y confiables y métricas consistentes.
 - e) Estrategia de cadena de valor de extremo a extremo. Colaboración con clientes estratégicos para mejorar oportunidades y crear valor único. Retroalimentación de voz del cliente clave para la estrategia de servicio al cliente.
3. *Organización*. Determine cuál de las cinco opciones, describe mejor las características de la organización, departamento, equipo o función; la gestión de la función; las personas responsables; y el talento requerido para la ejecución del servicio al cliente.
- a) Capacidad de servicio al cliente fragmentada por geografía o unidad de negocio, con conocimiento individual y roles ambiguos. Falta de sistema formal de gestión del talento y coordinación centralizada. Incentivos locales.
 - b) Funciones de servicio al cliente centralizadas con estructuras de liderazgo localizadas. Repositorios de conocimiento documentados y descripciones de trabajo formalizadas. Desarrollo básico del personal. Gestión del servicio al cliente establecida a nivel corporativo.
 - c) Organización de servicio al cliente integrada a nivel interfuncional con alto nivel de automatización. Programas de desarrollo de talento específicos y formación interfuncional. Líderes de servicio al cliente consolidados bajo la organización de la cadena de suministro.
 - d) Servicio al cliente como parte de un centro de servicios compartidos regional con líderes de logística de clientes. Desarrollo interno del talento.
 - e) Servicio al cliente como parte de un centro de servicios compartidos regional con líderes que buscan oportunidades de valor únicas. Organización considerada como incubadora de talento de servicio al cliente de primera categoría, con programas de desarrollo de clase mundial. Liderazgo consolidado bajo la jerarquía de la cadena de suministro corporativa, con incentivos centrados en la innovación y creación conjunta de valor.
4. *Métricas*. Determine cuál de las cinco opciones, describe mejor las métricas y métodos utilizados para medir y monitorear el rendimiento del servicio al cliente.

- a) Métricas locales para la tasa de llenado y el costo de entrega, con definiciones variables en toda la empresa. La captura de métricas es según las necesidades de diferentes áreas.
 - b) Métricas estándar para la tasa de llenado, envío puntual, precisión de la factura y costo de entrega, con granularidad a nivel de envío. Enfoque interno en el servicio al próximo cliente en la cadena de suministro y costos internos de entrega e inventario.
 - c) Métricas estándar de rendimiento, además de tiempos de ciclo de pedido, tasas de defectos en el proceso de pedido y prueba de entrega. Granularidad a nivel de pedido, con perspectiva interna en logística corporativa y cadena de suministro.
 - d) Enfoque en tasas de pedidos perfectos basadas en la experiencia del cliente, con cuadros de mando conjuntos para identificar problemas y planificar acciones. Granularidad a nivel de producto y perspectiva externa centrada en métricas del cliente.
 - e) Uso de costos dinámicos de servicio y métricas de servicio para modelar escenarios de creación conjunta de valor y ofrecer soluciones personalizadas. Granularidad variable según necesidades y perspectiva externa centrada en el valor del cliente.
5. *Tecnología.* Determine cuál de las cinco opciones, describe mejor la tecnología utilizada por o asociada con la organización de servicio al cliente en la gestión y ejecución diaria del servicio al cliente.
- a) Dependencia en sistemas no especializados para el servicio al cliente, con diferencias significativas entre unidades de negocio y regiones. Inicios de automatización y optimización en ciertas áreas, predominio de soluciones de baja tecnología y adquisiciones manuales. Problemas frecuentes de calidad de datos afectan la calidad del servicio.
 - b) Uso de sistemas de gestión de pedidos transaccionales independientes, con implementación incipiente de tecnologías de intercambio electrónico de datos. Persisten inconsistencias en la calidad de datos y separación entre sistemas de gestión de almacenes y transporte.
 - c) Implementación de un sistema único de gestión de pedidos integrado con ejecución optimizada y capacidad de comercio electrónico a nivel empresarial. Visibilidad operativa a nivel empresarial con detección de eventos y datos analíticos completos para respaldar métricas de servicio al cliente. Mejora en la calidad de datos permite la sincronización automatizada con los clientes.
 - d) Sistema único de gestión de pedidos con conectividad multilateral que permite la gestión de excepciones y alertas en tiempo real. Integración de analíticas de servicio al cliente

con el negocio para decisiones de compensación de costos. Medición externa de la oferta de servicio al cliente y su valor.

- e) Flexibilidad en la gestión de pedidos para adaptarse a diversas necesidades de los clientes, incluido el comercio electrónico. Infraestructura de conectividad para colaboración logística y analíticas en tiempo real para evaluación dinámica de ofertas de servicio al cliente. Capacidades tecnológicas para buscar oportunidades comerciales extendidas sin descuidar el rendimiento del negocio.

6. *Orden de cobranza.* Determine cuál de las cinco opciones, describe mejor el proceso de orden a cobro, específicamente, todos los procesos asociados con la adquisición de pedidos, disponibilidad para prometer, entrega a logística, facturación y cobro de efectivo.

- a) Adquisición de pedidos mayormente manual, falta de requisitos establecidos en términos comerciales, lo que resulta en retrabajo y fallos en el servicio. Problemas de visibilidad en planes de fabricación e inventario, generando errores en la entrega.
- b) Uso de adquisiciones de pedidos electrónicos, pero aún predominan métodos manuales. Condiciones comerciales poco controladas y confirmación de pedidos. Gestión de asignaciones reactiva según las necesidades.
- c) Mayor adopción de adquisiciones de pedidos y facturación electrónica. Términos comerciales claros con control y consecuencias por incumplimiento. Mayor visibilidad en planes de fabricación y disponibilidad para enviar. Gestión de asignaciones basada en acuerdos preestablecidos.
- d) Proceso automatizado de pedido para clientes de bajo nivel, con capacidad personalizada para clientes estratégicos. Visibilidad robusta en planes de fabricación e inventario. Capacidad de comercio electrónico independiente y gestión de inventario por el proveedor en algunos casos.
- e) Gestión de pedidos adaptada a las necesidades del cliente, con tiempos de espera reducidos y enfoque regional en la orden al efectivo. Integración del comercio electrónico en el sistema de gestión de pedidos multicanal y alineación con otras actividades regionales.

7. *Gestión de datos maestros.* Determine cuál de las cinco opciones, describe mejor todos los procesos asociados con la gestión de datos maestros (MDM), especialmente la gobernanza de datos, la entrada de datos y las rutinas de actualización de datos.

- a) Falta de estrategia y actividad organizada en MDM, con escaso control de calidad y gobierno de datos. Decisiones unilaterales y cultura deficiente en calidad de datos afectan el servicio al cliente.
 - b) Iniciativas reactivas y fragmentadas en MDM, con progresos iniciales en calidad de datos. Falta de marco de gobierno y ciclo de vida documentado, aunque se observan mejoras internas.
 - c) Apoyo empresarial para MDM y métricas de calidad de datos vinculadas al rendimiento empresarial. Emergencia de custodios de datos y estándares de sincronización con clientes.
 - d) Capacidad integrada de MDM en todos los dominios, con estrategia empresarial cohesionada y custodia de calidad de datos establecida. Enfoque multifuncional y adopción de tecnología de MDM definida.
 - e) Datos maestros precisos y compartidos, arraigados en la cultura organizacional con inversiones continuas. Problemas de calidad de datos se consideran críticos y se abordan de manera urgente, con capacidades de MDM integradas y consistentes.
8. *Colaboración externa.* Determine cuál de las cinco opciones, describe mejor las capacidades de su organización asociadas con la creación de valor conjunto con los clientes, especialmente la previsión conjunta, la sincronización de datos y la colaboración logística en la ruta de mercado.
- a) Enfoque interno centrado en costo y flujo de efectivo, relegando el servicio al cliente. Escasa comprensión y consideración de las necesidades del cliente en diseño y operación de la cadena de suministro. Métricas enfocadas en costo interno y flujo de efectivo, con servicio poco confiable. Relación reactiva con el cliente, sin incentivos para mejorar eficiencia logística.
 - b) Enfoque en servicio, costo y efectivo, con comprensión básica de necesidades del cliente. Servicio confiable pero estándar, con términos comerciales básicos y colaboración en cadena de suministro. Uso inicial de sistemas de BI para KPI's.
 - c) Segmentación de clientes condiciona enfoque en creación conjunta de valor, pero aún falta integración plena. Relaciones bilaterales basadas en términos comerciales, con colaboración preliminar en pronósticos. Trabajo de creación de valor segmentado y poco integrado con lo comercial.
 - d) Conectividad y colaboración multilateral con clientes y proveedores, enfocados en mejorar servicio y reducir costos en toda la cadena. Relaciones cercanas con clientes

abarcen lo comercial y servicio al cliente, con organización multifuncional para sincronizar demanda y suministro.

- e) Relaciones colaborativas con clientes estratégicos, centradas en previsión conjunta y optimización de la cadena. Conexión creciente entre beneficios de creación de valor y objetivos comerciales, con formalización de relaciones y metas conjuntas.

Anexo 2. Resultados encuesta CX Madurez de Gartner

Respuesta	Área	Objetivo y Cultura	Enfoque del Proceso	Organización	Tecnología	Orden de Cobranza	Gestión de Datos Maestros	Colaboración Externa
1	Supply	c	b	c	c	b	c	e
2	Supply	b	b	d	c	a	c	c
3	Gestión de Pedidos	b	a	d	b	c	d	e
4	Supply	c	d	b	e	b	e	c
5	Servicio al Cliente	c	d	d	b	c	b	e
6	Servicio al Cliente	b	b	a	b	e	a	a
7	Transporte	b	c	c	d	b	c	e
8	Servicio al Cliente	e	d	b	a	c	b	c
9	Supply	c	b	c	e	d	d	d
10	Servicio al Cliente	c	d	d	c	e	c	e
11	Servicio al Cliente	c	d	d	c	e	c	e
12	Servicio al Cliente	c	d	d	c	e	c	e
13	Servicio al Cliente	d	c	b	c	c	c	e
14	Servicio al Cliente	d	a	d	a	b	b	c
15	Servicio al Cliente	c	d	c	a	a	c	d
16	Demanda	d	c	b	b	a	b	e
17	Ventas	c	d	d	c	c	b	a
18	Ventas	d	e	d	b	a	e	e
19	Servicio al Cliente	c	e	d	e	c	c	e
20	Servicio al Cliente	d	c	c	e	d	c	b
21	Gestión de Pedidos	c	e	c	b	c	c	d
22	Ventas	c	a	b	e	e	e	e
23	Ventas	b	b	a	b	d	a	b
24	Gestión de Pedidos	a	a	b	a	b	b	a
25	Gestión de Pedidos	e	e	d	c	c	b	d
26	Servicio al Cliente	c	e	d	b	c	a	d
27	Servicio al Cliente	c	c	a	c	c	a	e
28	Ventas	c	b	d	c	e	d	c

(Continuación)

Respuesta	Área	Objetivo y Cultura	Enfoque del Proceso	Organización	Tecnología	Orden de Cobranza	Gestión de Datos Maestros	Colaboración Externa
29	Demanda	c	c	b	c	c	c	e
30	Ventas	d	c	a	b	c	b	a
31	Transporte	d	d	c	c	c	d	e
32	Servicio al Cliente	c	b	d	c	e	c	e
33	Demanda	e	a	b	a	b	c	d
34	Servicio al Cliente	d	a	d	c	c	e	e
35	Ventas	d	e	e	c	e	d	e

Anexo 3. Tabla Orden Ideal

Se muestran los primeros 100 registros como ejemplo:

Pais	Semana Operativa	Canal de venta	Cantidad ordenada	Cantidad entregada	Cantidad entregada OTIF	Cantidad de devoluciones	Tipo No Entrega	Tipo de venta	Dia de pedido	Mes análisis	Categoría	Motivo de devolución	Motivo de rechazo	Cadena	Grupo	USD Entregado	USD Ordenado	USD Entregado OTIF	USD Devoluciones
A	12	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	3	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	9	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D2	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	9	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D2	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	9	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D2	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	7	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D2	2	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	7	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	7	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	7	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	7	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9

(Continuación)

Pais	Semana Operativa	Canal de venta	Cantidad ordenada	Cantidad entregada	Cantidad entregada OTIF	Cantidad de devoluciones	Tipo No Entrega	Tipo de venta	Dia de pedido	Mes análisis	Categoría	Motivo de devolución	Motivo de rechazo	Cadena	Grupo	USD Entregado	USD Ordenado	USD Entregado OTIF	USD Devoluciones
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	6	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	2	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9

(Continuación)

Pais	Semana Operativa	Canal de venta	Cantidad ordenada	Cantidad entregada	Cantidad entregada OTIF	Cantidad de devoluciones	Tipo No Entrega	Tipo de venta	Dia de pedido	Mes análisis	Categoría	Motivo de devolución	Motivo de rechazo	Cadena	Grupo	USD Entregado	USD Ordenado	USD Entregado OTIF	USD Devoluciones
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	5	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Postres	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D2	1	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D2	1	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D2	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D2	1	Nutritivo	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9

(Continuación)

Pais	Semana Operativa	Canal de venta	Cantidad ordenada	Cantidad entregada	Cantidad entregada OTIF	Cantidad de devoluciones	Tipo No Entrega	Tipo de venta	Dia de pedido	Mes análisis	Categoría	Motivo de devolución	Motivo de rechazo	Cadena	Grupo	USD Entregado	USD Ordenado	USD Entregado OTIF	USD Devoluciones
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Postres	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Postres	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Postres	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9

(Continuación)

Pais	Semana Operativa	Canal de venta	Cantidad ordenada	Cantidad entregada	Cantidad entregada OTIF	Cantidad de devoluciones	Tipo No Entrega	Tipo de venta	Dia de pedido	Mes análisis	Categoría	Motivo de devolución	Motivo de rechazo	Cadena	Grupo	USD Entregado	USD Ordenado	USD Entregado OTIF	USD Devoluciones
A	4	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D2	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D1	1	Postres	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Postres	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	3	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Postres	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9

(Continuación)

Pais	Semana Operativa	Canal de venta	Cantidad ordenada	Cantidad entregada	Cantidad entregada OTIF	Cantidad de devoluciones	Tipo No Entrega	Tipo de venta	Dia de pedido	Mes análisis	Categoría	Motivo de devolución	Motivo de rechazo	Cadena	Grupo	USD Entregado	USD Ordenado	USD Entregado OTIF	USD Devoluciones
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D5	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D4	1	Postres	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9
A	2	Autoservicios	0	-1	-1	1	Devolución	Venta	D3	1	Salado	Problemas en ingreso del pedido	Sin asignar	COSU	COCEINDECO	-9	0	-9	-9

Nota: se omiten las columnas de fecha y número de pedido

(Continuación)

País	Día de Venta	Semana Operativa	Canal de Ventas	Categoría	Cantidad rechazada	Cadena	Grupo	USD Rechazado	Motivo de rechazo
A	D5	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D4	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	11	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D5	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D4	8	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	7	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	7	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	7	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion
A	D3	7	Autoservicios	Salado	1	COSU	COCEINDECO	12	Cancelacion

Anexo 5. Tabla Objetivos

País	FR	OTIF
A	87.12%	60.98%
B	88.49%	61.94%
C	91.24%	63.87%
D	90.23%	63.16%
E	87.57%	61.30%
F	88.12%	61.69%
Región 1	87.94%	61.56%
Región 2	90.60%	63.42%
Región 3	88.49%	61.94%

Anexo 6. Tabla Regiones

País	Región
A	Región 1
B	Región 1
C	Región 2
D	Región 2
E	Región 3
F	Región 3