



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Postgrado
Escuela de Ciencias y Sistemas

**METAANÁLISIS DEL BENEFICIO DE USO DE BUSSINES INTELIGENCE PARA LA TOMA
DE MEJORES DECISIONES**

Brian Daniel Xiloj del Cid

Asesorado por Mtra. Anna Lucia Gamarro Quiñonez

Guatemala, febrero 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**METAANÁLISIS DEL BENEFICIO DE USO DE BUSSINES INTELIGENCE PARA LA TOMA
DE MEJORES DECISIONES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

BRIAN DANIEL XILOJ DEL CID

ASESORADO POR MAESTRA ANNA LUCIA GAMARRO QUIÑONEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimír Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
EXAMINADOR	Ing. Herman Igor Véliz Linares
EXAMINADOR	Ing. Carlos Gustavo Alonzo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

METAANÁLISIS DEL BENEFICIO DE USO DE BUSSINES INTELIGENCE PARA LA TOMA DE MEJORES DECISIONES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, con fecha 30 de enero de 2024.

Brian Daniel Xiloj del Cid



EEPFI-PP-0394-2023

Guatemala, 22 de abril de 2023

Director
Carlos Gustavo Alonzo
Escuela De Ingenieria En Sistemas
Presente.

Estimado Ing. Alonzo

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **METAANÁLISIS DEL BENEFICIO DE USO DE BUSSINES INTELIGENCE PARA LA TOMA DE MEJORES DECISIONES** , el cual se enmarca en la línea de investigación: **Gerencia Estratégica - Inteligencia de negocios**, presentado por el estudiante **Brian Daniel Xiloj** con cui **3003828470101**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestion Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Anna Lucía Gamarro Quiñonez
Mgr. En Administración de Negocios
Colegiado No. 28702

Mtra. Anna Lucía Gamarro Quiñonez
Asesor(a)

Mtro. Hugo Humberto Rivera Perez
Coordinador(a) de Maestría



Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EICS-0393-2023

El Director de la Escuela De Ingenieria En Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **METAANÁLISIS DEL BENEFICIO DE USO DE BUSSINES INTELIGENCE PARA LA TOMA DE MEJORES DECISIONES** , presentado por el estudiante universitario **Brian Daniel Xiloj** , procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Mtro. Carlos Gustavo Alonzo
Director
Escuela De Ingenieria En Sistemas

Guatemala, abril de 2023



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.131.2024

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **METAANÁLISIS DEL BENEFICIO DE USO DE BUSSINES INTELIGENCE PARA LA TOMA DE MEJORES DECISIONES** , presentado por: **Brian Daniel Xiloj Del Cid** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado electrónicamente por: José Francisco Gómez Rivera
Motivo: Orden de impresión
Fecha: 28/02/2024 16:44:09
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Decano a.i.



Guatemala, febrero de 2024

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2024 Correlativo: 131 CUI: 3003828470101

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Dedico este trabajo a Dios, fuente de sabiduría y guía constante en mi vida.
- Mis padres** Dedico este trabajo a quienes, con su ejemplo, me inculcaron el valor de la responsabilidad y me brindaron el aliento necesario para perseverar. En particular, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi padre, mi fuente de inspiración, cuyo apoyo inquebrantable ha sido fundamental en cada paso de mi trayectoria.
- Mis hermanos** Dedico este trabajo a mis queridos hermanos, compañeros de vida y pilares inquebrantables. Su apoyo incondicional y amor constante han sido mi mayor fortaleza.
- Mis amigos** Dedico este trabajo a mis estimados amigos de la universidad, quienes han compartido conmigo cada momento de esta travesía académica. A través de las alegrías, desafíos y descubrimientos, su amistad ha sido un faro constante.

AGRADECIMIENTOS A:

- Universidad de San Carlos de Guatemala** Por su significativa influencia en mi desarrollo profesional. La excelencia educativa y el respaldo brindado han sido pilares esenciales en mi formación académica y éxito profesional.
- Mi padre** Su sabiduría y apoyo constante han sido pilares fundamentales en mi vida. Cada lección que me ha impartido, cada sacrificio que ha hecho ha dejado una huella imborrable en mi corazón. Agradezco profundamente su guía y ejemplo, que han sido una inspiración continua en mi camino. Este logro lleva consigo su dedicación y amor.
- Mis amigos** Quienes han sido un apoyo incondicional a lo largo de esta travesía. Su amistad ha sido un regalo invaluable, iluminando los momentos de alegría y brindando consuelo en los desafíos.
- Ingenieros** Ingenieros que han sido mis mentores y guías a lo largo de mi formación. Su dedicación a la enseñanza y sus conocimientos expertos han sido fundamentales para mi desarrollo profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
3.1. Descripción del problema	5
3.2. Formulación del problema	6
3.2.1. Pregunta central	6
3.2.2. Preguntas auxiliares	6
3.2.3. Delimitación del problema	7
4. JUSTIFICACIÓN	9
5. OBJETIVOS	11
5.1. General.....	11
5.2. Específicos	11
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCION.....	13
7. MARCO TEÓRICO.....	15
7.1. <i>Business intelligence</i>	15

7.1.1.	Beneficios.....	16
7.1.2.	Problemas	17
7.1.3.	Componentes.....	19
7.1.3.1.	<i>Data warehouse</i>	19
7.1.3.2.	Minería de datos.....	21
7.1.3.3.	Cubos multidimensionales.....	23
7.1.3.4.	Procesamiento de datos en línea (OLAP)	24
7.1.3.5.	Generación de informes	26
7.1.4.	Herramientas.....	28
7.1.4.1.	Procesos ETL.....	28
7.1.4.2.	Base de datos	29
7.1.4.3.	Reportes.....	31
7.1.4.3.1.	<i>Dashboard</i>	32
7.1.4.4.	Herramientas de inteligencia de negocios	34
7.1.5.	Metodologías.....	35
7.1.5.1.	<i>Data-Driven Approach</i>	36
7.1.5.2.	<i>Value-Chain Data Approach</i>	37
7.1.5.3.	<i>Process-Driven Approach</i>	38
7.1.5.4.	<i>Event-Driven Approach</i>	39
7.1.5.5.	<i>Object-Process Driven Approach</i>	40
7.1.5.6.	<i>Joint Approach</i>	41
7.2.	Inteligencia Artificial.....	42
7.2.1.	<i>Machine Learning</i>	43
7.2.1.1.	<i>Deep Learning</i>	45
8.	PROPUESTA DE INDICE DE CONTENIDOS	47

9.	METODOLOGÍA.....	49
9.1.	Enfoque	49
9.2.	Diseño	50
9.3.	Tipo de estudio	50
9.4.	Alcance de la investigación	51
9.5.	Variables e indicadores	51
9.6.	Fases.....	56
9.6.1.	Fase 1. Identificar datos internos Relevantes	56
9.6.2.	Fase 2. Analizar empresas que no usan BI	57
9.6.3.	Fase 3. Analizar uso de BI y Consecuencias.....	58
9.6.4.	Fase 4. Investigar estándares de implementación de BI	58
9.7.	Resultados esperados	59
9.8.	Población y muestra	60
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	61
11.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	63
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	65
	REFERENCIAS	67
	APÉNDICES	69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1.	Cronograma de actividades	63
------------------	---------------------------------	----

TABLAS

Tabla 1.	Variables e indicadores detallados	51
Tabla 2.	Presupuesto.....	65

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
B	<i>Byte</i>
Gb	<i>Gigabyte</i>
Mb	<i>Megabyte</i>
&	Operador lógico que actúa similar a la conjunción
 	Operador lógico que actúa similar a la disyunción
Q	Quetzal

GLOSARIO

BI	Siglas para <i>business intelligence</i> o inteligencia de negocios en español
<i>Business intelligence</i>	Utilización de estrategias y herramientas que sirvan para transformar la información en conocimiento, con el objetivo de mejorar el proceso de toma de decisiones en una empresa.
<i>Dashboard</i>	Panel visual que muestra datos e indicadores relevantes para la toma de decisiones
Dato	Unidad de información básica que se almacena en una base de datos y que puede ser accedida, procesada y utilizada en diversas operaciones
<i>Data warehouse</i>	Almacén de datos centralizado y consolidado que se utiliza para el análisis y la toma de decisiones.
ETL	Siglas de <i>Extract, Transform, Load</i> , proceso utilizado para integrar datos de múltiples fuentes en un <i>data warehouse</i>
KPI	Siglas de <i>Key Performance Indicator</i> , indicadores clave de rendimiento utilizados para medir el éxito de un negocio o proceso

OLAP

Siglas de *Online Analytical Processing*, proceso de análisis interactivo de datos que permite la exploración de múltiples dimensiones

SQL

Lenguaje de programación utilizado para interactuar con bases de datos relacionales.

1. INTRODUCCIÓN

Este documento proporciona una perspectiva general sobre el valor real de implementar *business intelligence* en una empresa y su impacto en las decisiones futuras y actuales ya sea de forma negativa o positiva, y la comparación entre implementar o no *business intelligence*.

Se profundiza sobre la importancia de implementar Inteligencia Empresarial en una empresa, ya que su impacto puede llegar a ser significativo tanto en el presente como en el futuro. La implementación de inteligencia empresarial puede permitir a una empresa tomar decisiones más informadas y precisas al proporcionar datos en tiempo real y permitir un análisis más profundo de la información

En contraste, no implementar inteligencia empresarial podría llegar a tener un impacto negativo en las decisiones empresariales, ya que la falta de datos puede llevar a decisiones basadas en suposiciones o intuiciones.

Es por este motivo por el que en esta investigación se realiza la comparación entre empresas que usan inteligencia de negocios y empresas que realizan predicciones a partir de su experiencia en el negocio o simplemente se basan en los datos recientes para tomar las decisiones actuales y futuras con el objetivo de encontrar que método es más efectivo en el día a día.

Además de esclarecer si la implementación de inteligencia empresarial pueda realmente garantizar automáticamente el éxito de una empresa,

verificando si es necesario las habilidades y estrategias para utilizar la información proporcionada de manera efectiva.

En la actualidad la información es uno de los recursos más valiosos de las empresas puesto que revela las necesidades de sus clientes, así como también ayuda en la cadena de suministros porque cada uno de los pasos dentro de la misma genera o contiene información, ya sea la cantidad de obtención de materias primas, proveedores e incluso la cantidad de tiempo entre procesos, métricas dentro de las empresas para conocer la productividad de sus empleados.

Esta información puede llegar a permitir analizar cada aspecto dentro de las empresas, desde detectar posibles fallas o encontrar la mercadería que más se vende, pero para facilitar dicho análisis es necesario que la información sea resumida, es en este aspecto donde la inteligencia de negocios facilita a las empresas la obtención de los datos para ser analizados cómodamente.

Debido a la gran cantidad de información que se puede obtener en una empresa para esta investigación la información a analizar será la información relacionada con las ventas y productos vendidos, el objetivo será saber si es posible conocer los resultados a partir de la experiencia, opinión y metodología usada en la empresa o por el contrario si es necesario hacer uso de inteligencia empresarial para poder obtener la mejor respuesta.

También se habla sobre los métodos usados para la implementación de inteligencia de negocios en una empresa, las personas requeridas, personas involucradas y los procesos necesarios con el objetivo de una implementación más efectiva para evitar cualquier tipo de errores.

2. ANTECEDENTES

Según el artículo de Heinze (2020) la primera vez que se usó el término de *business intelligence* fue por el año de 1865 por el señor Richard Miller Deven's en el libro *Cyclopedia of Commercial and Business Anecdotes*

En 2005, la interconectividad tiene un crecimiento que provoca que las empresas tengan la necesidad de usar la información en tiempo real por muchas razones como las de estar informados de la competencia y entender lo que los consumidores quieren además de lo que opinaban de la empresa (Heinze, 2020)

Bloem (2009) en su libro escribe que por el año 2007, fue la primera vez en la historia en que se generó más información en solamente un año en comparación de lo que se había producido en cinco mil años anteriores que es básicamente el tiempo que ha pasado desde que se descubrió la escritura (Jaap, Menno V. et al., 2009, pág. 270)

En el blog de Signaturit se menciona que según Gartner; la cual se autodefine como una empresa que brinda información objetiva y practica de las tecnologías de la información (Gartner, 2022), realizó predicciones las cuales indicaban que en el año 2017 el mercado mundial de BI crecería un 7 % lo que provocaría un aumento en ingresos de 18,300 millones de dólares e incluso para el 2020 se previó que la cifra no haría más que aumentar hasta los 23,000 millones de dólares, Signaturit (2021)

Por lo tanto, ahora la información adquiere un nuevo valor importante dado a la gran cantidad de información que se genera hoy en día, pero existe un

problema y es que las organizaciones se han estado encontrando con el problema que es difícil llegar a recopilar estas grandes cantidades de información a su disposición las cuales tienen diferentes formatos por lo que, a veces es necesario cambiar el formato para que se adecue a las necesidades de la empresa con el único objetivo de llegar a centralizar toda esta información, lo que significa que muchas veces el destino de la información centralizada difiere del origen, por lo que para facilitar las cosas se han creado métodos como el proceso de extracción, transformación y carga Raunak y Zoiner (2022).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las empresas que no tienen un seguimiento actualizado de los datos para conocer estas condiciones de manera global y específica, y no analicen más a fondo esta información, pueden verse desanimadas a invertir o dejar de invertir en productos y marketing no rentables puesto que no tienen información que sustente las decisiones que pueden impactar a la empresa.

Producto del desconocimiento a la hora de tomar decisiones importantes futuras las empresas pueden llegar a tener pérdidas económicas, incluso pueden terminar en bancarrota por tomar malas decisiones. Las decisiones empresariales definen el rumbo de la empresa y afectan ya sea positiva o negativamente, la mayoría de las veces una mala decisión no puede ser corregida por más dinero que se le invierta a la posible solución.

Las empresas necesitan conocer en todo momento el estado actual de la empresa para poder tomar decisiones basándose en información histórica y real.

3.1. Descripción del problema

En todas las empresas siempre existirá información capaz de ser medida y cuantificada, la información por sí misma hoy en día tiene un valor monetario y de importancia dentro de nuestra sociedad, estando en la era de la información el ser humano genera más datos por hora que todos los datos generados por nuestros antepasados.

Si la información es importante y las empresas siempre generan información surge la idea de usar dicha información para beneficio empresarial, aunque, esto también beneficia al cliente, una empresa que se adapta a las necesidades y exigencias de un cliente es una empresa que cumple con la calidad, por lo que ambas partes ganan ayudándose mutuamente, la inteligencia de negocios o *business intelligence* es una herramienta que se ha usado recientemente para generar decisiones de valor dentro de la empresa.

3.2. Formulación del problema

En un entorno empresarial caracterizado por la constante generación de información, es evidente el valor monetario y estratégico que esta representa. En la era actual, donde la sociedad está inmersa en un flujo continuo de datos, surge la necesidad de comprender cómo las empresas pueden aprovechar eficazmente esta información para su beneficio y, al mismo tiempo, satisfacer las demandas cambiantes de los clientes. La presente investigación busca explorar el alcance y la eficacia de BI como catalizador de decisiones estratégicas que beneficien tanto a las empresas como a sus clientes.

3.2.1. Pregunta central

¿Cómo afecta positivamente el análisis de datos mediante *business intelligence* a las decisiones de una empresa?

3.2.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cuáles son los datos más relevantes que se pueden obtener de una empresa que realiza sus análisis mediante *business intelligence*?

- ¿Puede una empresa tomar buenas decisiones a futuro sin usar análisis de datos?
- ¿Cómo impacta el uso de la minería de datos para predecir la información futura?
- ¿Existen estándares a la hora de implementar *business intelligence*?

3.2.3. Delimitación del problema

Este trabajo escrito incluirá una investigación descriptiva en donde se explicará la importancia de implementar *business intelligence* en una empresa y se describirán los beneficios que se obtienen a la hora de tomar decisiones críticas que definen el rumbo de la empresa a futuro.

4. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación forma parte de la línea de investigación de gerencia estratégica, concretamente a la sublínea de investigación de inteligencia de negocios. Se relaciona con la maestría en gestión industrial en los cursos sobre finanzas y negociación ya que la investigación está relacionada con la gestión financiera y la toma de decisiones empresariales. Además, se relaciona con la maestría en gestión industrial en el ámbito de egresado porque está orientada a formar profesionales capaces de tomar decisiones estratégicas y gestionar proyectos en entornos empresariales. Por lo tanto, el estudio comparativo del uso de BI en la mejora de decisiones empresariales estaría directamente relacionado con la formación que se imparte en esta maestría.

La implementación de soluciones de *business intelligence* (BI) en las empresas ha demostrado ser una herramienta valiosa para mejorar la toma de decisiones empresariales. Sin embargo, aún hay muchas empresas que no utilizan estas soluciones, lo que puede limitar su capacidad para competir en el mercado.

Una investigación que compare el desempeño empresarial y la calidad de las decisiones tomadas por empresas que utilizan BI con empresas que no lo hacen, permitiría identificar los beneficios tangibles que pueden obtener las empresas que adoptan estas soluciones. Se podrían identificar los procesos empresariales que se benefician más de la implementación de BI y cómo se relacionan estos beneficios con los resultados empresariales.

Además, los resultados de esta investigación podrían tener un impacto significativo en la adopción de BI por parte de las empresas y mejorar su capacidad para competir en el mercado.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Analizar el beneficio de uso de *business intelligence* para la toma de mejores decisiones

5.2. Específicos

- Identificar cuáles son los datos internos más relevantes que una empresa debe analizar para mejorar en la toma de decisiones al implementar *business intelligence*.
- Conocer los resultados obtenidos tanto positivos como negativos de las empresas que no han implementado *business intelligence* para el análisis de datos y toma de decisiones.
- Determinar el impacto del uso de *business intelligence* en conjunto con la inteligencia artificial para ayudar a predecir posibles cambios a futuro basándose en la información actual.
- Investigar los estándares o actividades comunes para llevar a cabo la correcta implementación de *business intelligence* en una empresa.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCION

La necesidad por cubrir es el mejoramiento de decisiones empresariales en el futuro inmediato, así como también en las decisiones que cambien el rumbo de la empresa, basándose en fundamentos más claros y que permitan a una empresa no perder dinero, empleados o clientes por una mala decisión. El fin es esclarecer si una empresa debe basarse completamente en la intuición o si es mejor implementar inteligencia de negocios a la hora de tomar decisiones. Por lo tanto, el esquema de solución para el problema planeado es como sigue:

- Recolección de información documental de empresas que actualmente usen y otras que no usen inteligencia de negocios.
- Análisis de los datos obtenidos de las empresas con el objetivo de conocer el progreso que han tenido durante los años y como han reaccionado a los cambios
- Comparar las empresas que hacen uso de inteligencia de negocios y las que no a partir del análisis en el punto anterior.
- Determinar cuál de las dos opciones ha sido más efectiva para una toma de decisión correcta en el futuro inmediato y el futuro en general para las empresas.
- Determinación de una implementación efectiva de inteligencia de negocios dentro de una empresa mediante análisis de los mejores procesos o comparación de los procesos de implementación ya existentes.

7. MARCO TEÓRICO

El marco teórico constituye el proceso de elaboración que enmarca el tema de la investigación, enfocado en los conceptos de Inteligencia Empresarial, definición de herramientas, su funcionamiento y la aplicación de la Inteligencia Artificial en la información resultante. La integración de estos temas tiene como objetivo establecer definiciones claras que permitan al lector adentrarse en la inteligencia de negocios y tomar conciencia de los beneficios que se obtienen al utilizar esta herramienta.

7.1. *Business intelligence*

Como indica Josep & Jordi (2010, pg. 18) “Se entiende por *business intelligence* al conjunto de metodologías, aplicaciones, prácticas y capacidades enfocadas a la creación y administración de información que permite tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización”

Inteligencia Empresarial (BI) es un conjunto de técnicas, tecnologías y herramientas que permiten a las empresas recopilar, analizar y transformar datos en información útil y relevante para la toma de decisiones y la gestión empresarial.

El BI permite a las empresas recopilar datos de diferentes fuentes, como bases de datos, hojas de cálculo, sistemas de gestión empresarial (ERP), entre otros, y luego transformarlos en información que pueda ser utilizada por los gerentes y tomadores de decisiones para mejorar la eficiencia y eficacia empresarial.

El BI involucra el uso de herramientas de análisis de datos, minería de datos, visualización de datos, informes y *dashboard*, lo que permite a los usuarios explorar los datos y obtener información útil para la toma de decisiones. Además, el BI también puede ayudar a las empresas a identificar tendencias y patrones en los datos que pueden ayudar a predecir futuros eventos empresariales y tomar decisiones informadas para aprovechar esas oportunidades o mitigar riesgos.

En resumen, el BI es una herramienta crucial para las empresas que buscan tomar decisiones basadas en datos y mejorar su rendimiento empresarial.

7.1.1. Beneficios

La implementación de sistemas de información tiene múltiples beneficios, incluyendo la creación de un ciclo virtuoso de información, una visión única y de calidad de la información, la capacidad de crear y mantener métricas y KPI/KGI, el suministro de información actualizada, la reducción de la brecha de orientación entre el departamento de TI y la organización, una mejor comprensión y documentación de los sistemas de información, y la mejora de la competitividad de la organización a través de la capacidad de diferenciar lo relevante de lo superfluo, acceder más rápidamente a la información y tomar decisiones de manera más ágil (Josep & Jordi, 2010)

Además, como otros beneficios a mencionar, se incluyen:

- Mejora la toma de decisiones: al proporcionar información precisa y relevante en tiempo real, el BI ayuda a los gerentes y tomadores de decisiones a tomar decisiones informadas y bien fundamentadas.

- Aumenta la eficiencia operativa: el BI puede ayudar a las empresas a identificar oportunidades para mejorar los procesos empresariales y la productividad, lo que puede conducir a una reducción de costos y un aumento de la eficiencia.
- Mejora la visibilidad empresarial: el BI permite a las empresas visualizar datos de múltiples fuentes en una sola plataforma, lo que facilita la identificación de tendencias y patrones empresariales y la toma de decisiones informadas.
- Identifica oportunidades de crecimiento: el BI puede ayudar a las empresas a identificar oportunidades de mercado y a desarrollar estrategias para aprovecharlas, lo que puede conducir a un crecimiento empresarial significativo.
- Mitiga los riesgos empresariales: el BI puede ayudar a las empresas a identificar y mitigar los riesgos empresariales, como la falta de cumplimiento normativo, la ineficiencia operativa y la pérdida de ingresos.

En resumen, el BI puede ayudar a las empresas a mejorar la eficiencia y la eficacia empresarial al proporcionar información valiosa para la toma de decisiones y la identificación de oportunidades y riesgos empresariales.

7.1.2. Problemas

A pesar de los beneficios que puede aportar el Inteligencia Empresarial (BI), su implementación y uso también pueden presentar algunos desafíos y problemas, para Josep y Jordi (2010) la implementación de un modelo OLAP

puede tener problemas si no existen los datos suficientes entre ellos además se pueden intuir los siguientes problemas:

- Falta de integración de datos: el BI depende de la calidad y la disponibilidad de los datos, y a menudo los datos pueden estar dispersos en diferentes sistemas y plataformas, lo que dificulta su integración y análisis.
- Falta de personal capacitado: la implementación y el uso efectivo del BI requiere de personal capacitado en tecnologías de BI, análisis de datos, minería de datos y estadísticas, entre otros. La falta de personal capacitado puede ser un desafío para las empresas que buscan implementar el BI.
- Costos de implementación y mantenimiento: el BI puede ser costoso de implementar y mantener, incluyendo la adquisición de tecnología, la capacitación de personal y el mantenimiento continuo de las plataformas y sistemas.
- Falta de colaboración entre departamentos: para que el BI sea efectivo, es importante que los diferentes departamentos de una empresa colaboren y compartan datos e información. Sin embargo, la falta de colaboración entre departamentos puede dificultar la implementación y el uso efectivo del BI.
- Problemas de seguridad y privacidad de los datos: el BI implica la recopilación y el análisis de grandes cantidades de datos empresariales, lo que puede plantear problemas de seguridad y privacidad de los datos. Las empresas deben asegurarse de que los datos estén protegidos y se utilicen de manera ética y responsable.

En resumen, aunque el BI puede proporcionar muchos beneficios, también presenta desafíos y problemas que deben abordarse para garantizar una implementación y uso efectivos.

7.1.3. Componentes

Debido a que Inteligencia Empresarial es un conjunto de técnicas, tecnologías y herramientas que se combinan para permitir la recopilación, análisis y presentación de datos empresariales de manera útil y relevante para la toma de decisiones. Existen componentes que son importantes para ser destacados:

7.1.3.1. *Data warehouse*

En su libro Pérez (2015) indica que la información necesaria para investigar un determinado ámbito de la organización se encuentra en diversas fuentes, como bases de datos internas y externas, y que ya es posible obtener conocimiento de ellas. Debido a la reducción de costos de almacenamiento y conectividad, se ha creado un sistema separado y específico para almacenar la información histórica: llamado *data warehouse*.

Entonces un *data warehouse*, o almacén de datos, es un sistema de almacenamiento de datos centralizado y orientado a temas que se utiliza para recopilar, integrar y analizar datos de múltiples fuentes de una organización. El objetivo principal de un *data warehouse* es proporcionar una vista completa y consistente de los datos empresariales para apoyar la toma de decisiones informadas.

Los *data warehouse* están diseñados para almacenar grandes cantidades de datos históricos, y generalmente utilizan técnicas de extracción, transformación y carga (ETL) para integrar datos de diferentes fuentes. Los datos se organizan por temas, lo que permite a los usuarios realizar análisis más precisos y detallados de los datos empresariales.

Algunas de las principales características de un *data warehouse* son:

- Orientado a temas: los datos se organizan en torno a temas específicos, como ventas, finanzas, inventario, entre otros, para facilitar su análisis.
- Integración de datos: los datos se integran de diferentes fuentes y se transforman para asegurar que sean coherentes y precisos.
- No volátil: una vez que se almacenan los datos, no se actualizan ni se eliminan, lo que garantiza su integridad y precisión.
- Soporte para consultas complejas: los *data warehouse* están diseñados para permitir consultas complejas y análisis de datos que serían difíciles de realizar en sistemas transaccionales.
- Histórico: los *data warehouse* contienen datos históricos que permiten el análisis de tendencias y patrones en el tiempo.

En resumen, los *data warehouse* son una herramienta esencial para cualquier empresa que quiera utilizar los datos para tomar decisiones informadas y estratégicas. Permiten la integración y análisis de grandes cantidades de datos empresariales de diferentes fuentes para proporcionar una vista completa y consistente de los datos.

7.1.3.2. Minería de datos

Para Riquelme et al. (2006) la revolución digital ha hecho que la información digitalizada sea fácilmente capturable, procesable, almacenable, distribuible y transmitible. Con el avance de la informática y las tecnologías relacionadas, se ha recopilado y almacenado una gran cantidad de información en bases de datos. Descubrir conocimiento de este vasto conjunto de datos es un desafío en sí mismo, y la Minería de Datos (MD) es un enfoque para extraer significado de la explosión de información que actualmente se puede almacenar.

La minería de datos es el proceso de analizar grandes conjuntos de datos para descubrir patrones, tendencias y relaciones significativas. También se conoce como descubrimiento de conocimiento en bases de datos (KDD, por sus siglas en inglés). La minería de datos se utiliza en una amplia variedad de campos, incluyendo el marketing, la investigación de mercado, la gestión de riesgos, la atención médica, la banca y las finanzas, entre otros.

El proceso de minería de datos generalmente se divide en cinco etapas:

- Selección de datos: en esta etapa, se identifican y seleccionan los datos relevantes para el análisis.
- Preprocesamiento de datos: en esta etapa, se realizan tareas como la limpieza de datos, la eliminación de valores atípicos y la transformación de datos para prepararlos para el análisis.
- Transformación de datos: en esta etapa, los datos se transforman en una forma adecuada para el análisis, lo que puede incluir técnicas como la normalización y la discretización.

- Minería de datos: en esta etapa, se utilizan diferentes técnicas de análisis de datos para descubrir patrones y relaciones en los datos.
- Evaluación de resultados: en esta etapa, se evalúan los resultados de la minería de datos para determinar su relevancia y utilidad para la toma de decisiones.

Algunas de las técnicas más comunes utilizadas en la minería de datos incluyen:

- Clustering: se utiliza para identificar grupos de objetos similares en un conjunto de datos.
- Reglas de asociación: se utilizan para descubrir relaciones entre diferentes elementos en un conjunto de datos.
- Análisis de redes: se utiliza para identificar patrones de interconexión en un conjunto de datos.
- Análisis de series de tiempo: se utiliza para identificar patrones y tendencias en los datos a lo largo del tiempo.

En resumen, la minería de datos es una técnica valiosa para descubrir patrones y relaciones en grandes conjuntos de datos. Se utiliza en una amplia variedad de campos para informar la toma de decisiones y mejorar la eficiencia y eficacia empresarial.

7.1.3.3. Cubos multidimensionales

Un cubo multidimensional, también conocido como un modelo de datos multidimensional, es una representación de datos que permite su análisis desde múltiples perspectivas o dimensiones. Es una técnica de procesamiento de datos que se utiliza en la gestión de datos y en el análisis de negocios. Josep y Jordi (2010) mencionan:

AP (Multidimensional OLAP): es la forma clásica de OLAP y frecuentemente es referida con dicho acrónimo. MOLAP utiliza estructuras de bases de datos generalmente optimizadas para la recuperación de estos. Es lo que se conoce como bases de datos multidimensionales (o, más coloquialmente, cubos). En definitiva, se crea un fichero que contiene todas las posibles consultas precalculadas. A diferencia de las bases de datos relacionales, estas formas de almacenaje están optimizadas para la velocidad de cálculo. (pg. 98)

En un cubo multidimensional, los datos se organizan en múltiples dimensiones, como el tiempo, la geografía, el producto, el cliente, entre otros. Cada dimensión se organiza en jerarquías, desde la más general a la más específica. Por ejemplo, la dimensión de tiempo puede tener una jerarquía de años, meses, semanas, días y horas.

Los cubos multidimensionales permiten realizar consultas analíticas complejas a través de operaciones de agregación y desglose, como la suma, el promedio, el máximo, el mínimo, entre otros. Estas operaciones permiten analizar

los datos desde diferentes perspectivas, lo que permite a los usuarios tomar decisiones informadas basadas en los datos.

El análisis de datos en un cubo multidimensional se realiza mediante herramientas de análisis de negocios, como OLAP (Procesamiento Analítico en Línea), que permiten explorar los datos desde diferentes ángulos y niveles de detalle.

En resumen, un cubo multidimensional es una representación de datos que permite su análisis desde múltiples perspectivas o dimensiones. Los datos se organizan en múltiples dimensiones y jerarquías, y se pueden analizar mediante herramientas de análisis de negocios como OLAP. Los cubos multidimensionales son útiles para la toma de decisiones informadas basadas en datos en una amplia variedad de campos, incluyendo el marketing, la investigación de mercado, la gestión de riesgos, la atención médica, la banca y las finanzas.

7.1.3.4. Procesamiento de datos en línea (OLAP)

Las herramientas OLAP son herramientas de análisis de datos que trabajan sobre sistemas de información y almacenes de datos. Permiten realizar combinaciones y agregaciones de datos de forma más compleja y ambiciosa, con objetivos de análisis más estratégicos. Se basan en sistemas o interfaces multidimensionales y utilizan operadores específicos como drill, roll, pivot, slice & dice. El resultado se presenta en una matriz o forma híbrida. Además, proporcionan facilidades para manipular y transformar los datos y producen datos agregados y combinados. Por último, las herramientas OLAP ayudan en el análisis de datos al producir diferentes vistas de estos. (Riquelme et al., 2006)

El procesamiento analítico en línea (OLAP, por sus siglas en inglés) es una técnica de procesamiento de datos que permite a los usuarios analizar grandes conjuntos de datos multidimensionales de manera interactiva y en tiempo real. OLAP se utiliza comúnmente en la toma de decisiones empresariales, y permite a los usuarios explorar y analizar datos desde diferentes perspectivas y niveles de detalle. Como en su libro Josep y Jordi (2010) mencionan:

Se entiende por OLAP, o proceso analítico en línea, al método ágil y flexible para organizar datos, especialmente metadatos, sobre un objeto o jerarquía de objetos como en un sistema u organización multidimensional, y cuyo objetivo es recuperar y manipular datos y combinaciones de los mismos a través de consultas o incluso informes. (pg. 96)

La principal característica de OLAP es que permite a los usuarios interactuar con los datos a través de un conjunto de operaciones, como la consolidación, el desglose y la perforación, que permiten la exploración y el análisis de datos multidimensionales. OLAP también utiliza técnicas avanzadas de agregación de datos y almacenamiento en caché para garantizar un acceso rápido a los datos y una respuesta rápida a las consultas.

OLAP se basa en un modelo multidimensional de los datos que se organiza en torno a dimensiones y medidas. Las dimensiones son las características que describen los datos, como el tiempo, la ubicación o el producto, mientras que las medidas son los valores numéricos que se analizan, como las ventas, los ingresos o los márgenes de beneficio. OLAP permite a los usuarios analizar los datos desde diferentes perspectivas, como por tiempo,

ubicación o producto, y en diferentes niveles de detalle, como por día, mes o trimestre.

OLAP se utiliza comúnmente en aplicaciones de *business intelligence*, como paneles de control y sistemas de informes, y también se utiliza en aplicaciones de planificación empresarial, como la planificación de presupuestos y la previsión de ventas.

En resumen, OLAP es una técnica de procesamiento de datos que permite a los usuarios analizar grandes conjuntos de datos multidimensionales de manera interactiva y en tiempo real. OLAP se basa en un modelo multidimensional de los datos que se organiza en torno a dimensiones y medidas, y permite a los usuarios analizar los datos desde diferentes perspectivas y niveles de detalle. OLAP se utiliza comúnmente en aplicaciones de *business intelligence* y planificación empresarial.

7.1.3.5. Generación de informes

La generación de informes se refiere al proceso de recopilación, procesamiento, análisis y presentación de datos en forma de informes, que son utilizados para tomar decisiones informadas en los negocios. Los informes pueden ser generados a partir de una amplia variedad de fuentes de datos, incluyendo bases de datos, hojas de cálculo, sistemas de gestión empresarial y otros sistemas de información.

Según Josep y Jordi (2010) con el transcurso del tiempo, las empresas generan una gran cantidad de datos a través de sus actividades comerciales, que son almacenados en bases de datos de aplicaciones de negocio y en diferentes tipos de archivos. Para tomar decisiones en todos los niveles de la organización,

desde el operativo hasta el estratégico, se deben generar y distribuir informes que reflejen el estado actual del negocio.

La generación de informes es una parte integral de los sistemas de *business intelligence* (BI), que proporcionan una plataforma para la recopilación y análisis de datos. Los informes generados por los sistemas de BI pueden incluir tablas, gráficos, diagramas, mapas y otros elementos visuales que facilitan la interpretación de los datos.

La generación de informes se puede realizar mediante herramientas de software especializadas, como Crystal Reports, Microsoft SQL Server Reporting Services, o Tableau, que permiten a los usuarios crear y personalizar informes en función de sus necesidades. Estas herramientas también pueden automatizar el proceso de generación de informes, permitiendo a los usuarios programar la generación de informes para su distribución periódica.

Los informes generados pueden ser utilizados para una amplia variedad de propósitos empresariales, como el análisis de ventas, la gestión de inventarios, la planificación financiera, el análisis de rentabilidad, la monitorización de la satisfacción del cliente, entre otros. La generación de informes es una herramienta crítica para la toma de decisiones informadas y la mejora continua en los negocios.

En resumen, la generación de informes es el proceso de recopilación, procesamiento, análisis y presentación de datos en forma de informes. Los informes son utilizados para la toma de decisiones informadas en los negocios y pueden ser generados a partir de una amplia variedad de fuentes de datos. La generación de informes se puede realizar mediante herramientas de software

especializadas y los informes generados pueden ser utilizados para una amplia variedad de propósitos empresariales.

7.1.4. Herramientas

Existen una gran variedad de herramientas de *business intelligence* (BI) en el mercado, que permiten a las empresas recopilar, analizar y visualizar sus datos para tomar decisiones informadas.

7.1.4.1. Procesos ETL

El proceso ETL es un proceso crítico en los sistemas de *business intelligence* (BI) que se utiliza para integrar, transformar y cargar datos desde múltiples fuentes de datos en un almacén de datos o *data warehouse*. ETL es una abreviatura en inglés de Extracción, Transformación y Carga.

Como lo indica Peralta (2022) el proceso ETL es una parte crucial de cualquier proceso de integración de datos, ya que es fundamental para lograr la coherencia necesaria en el desarrollo de aplicaciones y sistemas. Su importancia radica en que completa el resultado final de dicho proceso.

El proceso ETL consta de tres fases principales:

- **Extracción:** Durante esta fase, se recopilan datos de múltiples fuentes de datos, como bases de datos, archivos planos, sistemas de gestión empresarial, entre otros. Los datos se extraen de estas fuentes de datos y se colocan en un área temporal de almacenamiento conocida como zona de aterrizaje.

- Transformación: Durante esta fase, se realiza la limpieza, validación, combinación y transformación de datos para que sean coherentes y estén listos para su uso en el almacén de datos. Las herramientas ETL permiten transformar los datos de acuerdo con los requisitos de negocio, como la eliminación de duplicados, la combinación de datos de diferentes fuentes, la normalización de datos, la agregación de datos, entre otros.
- Carga: Durante esta fase, los datos transformados se cargan en el almacén de datos o *data warehouse*. Los datos pueden ser cargados directamente en el almacén de datos, o pueden ser procesados en diferentes etapas antes de ser cargados en el almacén de datos.

El proceso ETL es esencial para mantener la calidad y la integridad de los datos en el almacén de datos. Una implementación efectiva del proceso ETL ayuda a garantizar que los datos en el almacén de datos sean precisos, completos y actualizados, lo que a su vez permite la generación de informes precisos y la toma de decisiones informadas en los negocios. Las herramientas ETL populares incluyen Microsoft SQL Server Integration Services, Informatica PowerCenter, IBM InfoSphere DataStage, entre otras.

7.1.4.2. Base de datos

Una base de datos es un conjunto organizado de información que se almacena y se administra de manera sistemática. Las bases de datos se utilizan para almacenar y gestionar grandes cantidades de información y se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde sistemas de gestión empresarial (ERP) hasta sistemas de comercio electrónico.

Como lo indica Ricardo (2009) en la actualidad, el uso de bases de datos es tan extendido que se pueden hallar en una gran variedad de organizaciones, independientemente de su tamaño, desde grandes empresas y organismos gubernamentales hasta pequeños negocios e incluso en hogares.

Las bases de datos se pueden clasificar en diferentes categorías según su modelo de datos y su forma de acceso. Algunos tipos comunes de bases de datos incluyen:

- Bases de datos relacionales: Son las más utilizadas y consisten en tablas que contienen filas y columnas. Cada tabla representa una entidad en el mundo real y cada fila representa una instancia de esa entidad. Las tablas se relacionan entre sí mediante claves primarias y claves foráneas.
- Bases de datos NoSQL: Este tipo de bases de datos no utilizan tablas y se utilizan principalmente para aplicaciones web y móviles. Pueden almacenar datos en diferentes formatos, como documentos, grafos o clave-valor.
- Bases de datos orientadas a objetos: Almacenan objetos en lugar de datos relacionales y se utilizan para aplicaciones de programación orientada a objetos.
- Bases de datos espaciales: Este tipo de bases de datos se utilizan para almacenar datos geográficos y permiten realizar análisis espaciales y de ubicación.

Las bases de datos se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones y se pueden acceder mediante diferentes interfaces, como SQL (*Estructured Query*

Language) o lenguajes de programación específicos. Las bases de datos también pueden integrarse con herramientas de inteligencia empresarial (BI) para proporcionar información valiosa sobre el rendimiento de un negocio.

7.1.4.3. Reportes

Los informes son una parte importante de cualquier sistema de inteligencia empresarial (BI) ya que proporcionan información valiosa a los usuarios de negocios. Los informes son documentos que presentan datos e información analizada de manera clara y concisa para ayudar a los usuarios a tomar decisiones informadas.

Existen diferentes tipos de informes que se pueden crear con herramientas de BI, incluyendo:

- **Informes de rendimiento:** Estos informes ayudan a los usuarios a comprender cómo está funcionando su negocio y a identificar áreas que pueden requerir atención. Los informes de rendimiento pueden incluir indicadores clave de rendimiento (KPI) como ventas, ingresos, gastos, utilidades, entre otros.
- **Informes de tendencias:** Estos informes muestran cómo los datos han cambiado con el tiempo. Los informes de tendencias pueden ser útiles para identificar patrones y tendencias a largo plazo, y para detectar cambios en el comportamiento de los clientes o en las condiciones del mercado.
- **Informes de comparación:** Estos informes comparan diferentes conjuntos de datos para ayudar a los usuarios a comprender las diferencias entre

ellos. Los informes de comparación pueden ser útiles para comparar ventas en diferentes regiones, comparar el rendimiento de diferentes productos o comparar el desempeño de diferentes períodos.

- Informes de análisis: Estos informes proporcionan información detallada sobre los datos, como los resultados de un análisis estadístico o los resultados de una exploración de datos. Los informes de análisis pueden ser útiles para comprender los factores que impulsan los resultados de negocios y para identificar áreas que pueden requerir cambios.

Los informes se pueden presentar en diferentes formatos, como tablas, gráficos, mapas y otros tipos de visualizaciones. Los informes también se pueden programar para que se generen automáticamente y se envíen por correo electrónico o se publiquen en un portal de BI. Los informes son una herramienta poderosa para ayudar a los usuarios de negocios a tomar decisiones informadas basadas en datos precisos y relevantes.

7.1.4.3.1. Dashboard

Un *dashboard* o panel de control es una herramienta de visualización de datos que se utiliza en sistemas de inteligencia empresarial (BI) para presentar información clave en una forma visual y fácil de entender. Un *dashboard* es un conjunto de gráficos, tablas, indicadores y otros elementos visuales que proporcionan información en tiempo real sobre el rendimiento de un negocio.

Los *dashboard* se utilizan para monitorear el rendimiento en tiempo real, identificar tendencias, realizar un seguimiento de los objetivos y proporcionar información para la toma de decisiones. Algunas características comunes de los *dashboard* incluyen:

- KPIs: Los *dashboard* a menudo presentan KPIs (Indicadores clave de rendimiento) que resumen la información crítica de un negocio. Por ejemplo, los KPIs pueden incluir la cantidad de ventas, la tasa de conversión, el margen de beneficio, entre otros.
- Gráficos: Los *dashboard* a menudo incluyen gráficos como barras, líneas, pastel, entre otros., que ayudan a visualizar la información y a identificar tendencias.
- Tablas: Las tablas son una forma común de presentar información numérica detallada. Los *dashboard* pueden incluir tablas que presentan información detallada sobre el rendimiento de un negocio.
- Filtros: Los *dashboard* pueden incluir filtros que permiten a los usuarios personalizar la información que se muestra en el panel de control. Los filtros pueden ser útiles para enfocarse en un período de tiempo específico, en un área geográfica específica, entre otros.
- Alertas: Las alertas pueden ser configuradas para notificar a los usuarios cuando un KPI específico se desvía de un objetivo establecido. Las alertas pueden ser útiles para ayudar a los usuarios a tomar medidas para corregir un problema.

Los *dashboard* son una herramienta poderosa para monitorear y mejorar el rendimiento de un negocio. Al proporcionar información en tiempo real de una manera visual y fácil de entender, los *dashboard* ayudan a los usuarios de negocios a tomar decisiones informadas y a mejorar el rendimiento de su negocio.

7.1.4.4. Herramientas de inteligencia de negocios

Existen diversas herramientas de inteligencia de negocios (BI) que permiten a las empresas recopilar, analizar y visualizar datos de manera efectiva para tomar decisiones informadas y mejorar su rendimiento. Algunas de las herramientas de BI más comunes incluyen:

- Microsoft Power BI: es una herramienta de BI líder en el mercado que permite a los usuarios conectarse a diversas fuentes de datos, crear visualizaciones interactivas y compartir informes y paneles de control.
- Tableau: es otra herramienta popular de BI que permite a los usuarios crear visualizaciones avanzadas y análisis de datos. Es conocida por su facilidad de uso y su capacidad para integrarse con una amplia variedad de fuentes de datos.
- QlikView: es una herramienta de BI que permite a los usuarios crear paneles de control personalizados y visualizaciones de datos interactivas. Ofrece capacidades avanzadas de análisis de datos y puede conectarse a una amplia variedad de fuentes de datos.
- SAP BusinessObjects: es una plataforma de BI completa que ofrece herramientas de reporting, análisis y visualización de datos. Se utiliza ampliamente en grandes empresas para integrar y analizar datos de diferentes fuentes.
- IBM Cognos Analytics: es una plataforma de BI que permite a los usuarios crear informes y paneles de control interactivos y personalizados. Ofrece una amplia variedad de herramientas de análisis y visualización de datos.

Estas son solo algunas de las herramientas de BI más comunes en el mercado, pero hay muchas otras disponibles para elegir. Cada herramienta de BI tiene sus fortalezas y debilidades, por lo que es importante seleccionar la herramienta adecuada para las necesidades específicas de una empresa.

7.1.5. Metodologías

Existen varias metodologías que se utilizan en el desarrollo e implementación de soluciones de Inteligencia de negocios (BI). A continuación, se describen algunas de las metodologías más comunes:

- **Modelo de ciclo de vida clásico:** es una metodología secuencial que se utiliza en el desarrollo de software. El modelo sigue una serie de fases, incluyendo análisis de requisitos, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento.
- **Metodología Agile:** es una metodología iterativa e incremental que se centra en la colaboración y la entrega continua. Los equipos de desarrollo trabajan en ciclos cortos y entregan un producto funcional al final de cada ciclo.
- **Design Thinking:** es una metodología centrada en el usuario que se utiliza para desarrollar soluciones innovadoras. Se centra en entender las necesidades y deseos de los usuarios para desarrollar soluciones centradas en ellos.
- **Lean Six Sigma:** es una metodología que se utiliza para mejorar la eficiencia y la calidad de los procesos empresariales. Se centra en la

eliminación de desperdicios y la reducción de variaciones para mejorar la calidad y la eficiencia de los procesos.

- Scrum: Como lo indica Schwaber y Sutherland (2020) Scrum es una metodología ágil que se enfoca en proporcionar un marco de trabajo ligero para ayudar a personas, equipos y organizaciones a generar valor a través de soluciones flexibles y adaptables para abordar problemas complejos. Se divide el proyecto en ciclos de trabajo llamados sprints, cada uno de los cuales tiene un objetivo específico y una fecha límite.

Estas son solo algunas de las metodologías comunes utilizadas en el desarrollo e implementación de soluciones de BI. Cada metodología tiene sus fortalezas y debilidades, por lo que es importante seleccionar la metodología adecuada para el proyecto y las necesidades específicas de la empresa.

7.1.5.1. *Data-Driven Approach*

El enfoque *Data-Driven* (impulsado por datos) es una estrategia empresarial que se centra en el uso de datos y análisis para la toma de decisiones. Este enfoque implica recopilar, analizar y utilizar datos de manera efectiva para comprender mejor el rendimiento empresarial, identificar oportunidades de crecimiento y mejorar la eficiencia operativa.

Yamagata y Yang (2020) sostienen que este enfoque basado en datos depende de información detallada sobre el conjunto de edificios de la ciudad. En cuanto a los datos de encuestas de viaje, o cualquier otra fuente de información detallada sobre el comportamiento de viaje, como las huellas GPS individuales, solo se pueden utilizar en la estimación aquellos viajes para los que se conoce el origen o el destino con exactitud.

En un enfoque *Data-Driven*, los datos se consideran una fuente valiosa de información que puede ayudar a la empresa a tomar decisiones informadas y basadas en hechos en lugar de en suposiciones o intuiciones. Este enfoque requiere una cultura empresarial en la que se valora y se utiliza la información y los análisis.

Para implementar un enfoque *Data-Driven*, una empresa debe tener una infraestructura de datos sólida, que incluya herramientas de recopilación de datos, un almacenamiento de datos adecuado, herramientas de análisis y visualización de datos, y personal capacitado para manejar y analizar los datos. También es importante establecer objetivos claros para el uso de los datos y asegurarse de que los datos recopilados sean relevantes y precisos.

El enfoque *Data-Driven* puede ser utilizado en muchas áreas empresariales, incluyendo marketing, finanzas, operaciones y recursos humanos. Al tomar decisiones basadas en datos, las empresas pueden reducir los riesgos y aumentar la eficacia de sus iniciativas empresariales.

7.1.5.2. Value-Chain Data Approach

El enfoque de cadena de valor de datos (*Value-Chain Data Approach* en inglés) es una metodología que se centra en la creación de valor a través del uso estratégico de datos en cada etapa de la cadena de valor empresarial.

La cadena de valor es el conjunto de actividades que una empresa realiza para crear y entregar un producto o servicio al cliente. El enfoque de cadena de valor de datos se enfoca en el uso de datos en cada etapa de la cadena de valor, desde la investigación y el desarrollo hasta la entrega del producto o servicio final.

Este enfoque requiere que las empresas recolecten y analicen datos en todas las etapas de la cadena de valor para identificar áreas de mejora y oportunidades de crecimiento. Esto puede incluir la recolección de datos de clientes, proveedores y otros socios comerciales, así como la utilización de herramientas de análisis de datos avanzadas para generar conocimientos accionables.

El enfoque de cadena de valor de datos puede ayudar a las empresas a mejorar la eficiencia, la calidad y la satisfacción del cliente al identificar áreas donde se pueden hacer mejoras basadas en datos. Al utilizar datos en cada etapa de la cadena de valor, las empresas pueden tomar decisiones informadas y estratégicas para mejorar su rendimiento empresarial y su ventaja competitiva.

En resumen, el enfoque de cadena de valor de datos es una metodología que se centra en el uso de datos en cada etapa de la cadena de valor empresarial para mejorar el rendimiento y crear valor para el cliente.

7.1.5.3. *Process-Driven Approach*

El enfoque *Process-Driven* (impulsado por procesos) es una metodología empresarial que se centra en la optimización de los procesos empresariales a través de la recopilación y análisis de datos. Este enfoque implica la identificación de los procesos empresariales clave y la implementación de medidas para mejorar la eficiencia y la calidad de estos procesos.

En un enfoque *Process-Driven*, los datos se utilizan para identificar los cuellos de botella y los procesos ineficientes en una empresa. Se recopilan datos sobre los procesos empresariales, se analizan para identificar las áreas que necesitan mejoras y se utilizan para desarrollar soluciones para optimizar estos

procesos. Este enfoque se basa en la premisa de que mejorar la eficiencia y la calidad de los procesos empresariales lleva a mejores resultados empresariales.

Para implementar un enfoque *Process-Driven*, una empresa debe tener una comprensión profunda de sus procesos empresariales y cómo se interconectan. Deben identificarse los procesos empresariales clave y se debe establecer un proceso de seguimiento y medición para evaluar continuamente la eficacia de estos procesos. También es importante contar con herramientas de recopilación de datos y análisis de datos que permitan a la empresa recopilar y analizar los datos necesarios para identificar las áreas de mejora.

El enfoque *Process-Driven* puede ser utilizado en muchas áreas empresariales, incluyendo la producción, la cadena de suministro, las ventas y el servicio al cliente. Al mejorar la eficiencia y la calidad de los procesos empresariales, las empresas pueden reducir costos, aumentar la satisfacción del cliente y mejorar la eficacia de sus iniciativas empresariales.

7.1.5.4. *Event-Driven Approach*

El enfoque *Event-Driven* (impulsado por eventos) es una metodología empresarial que se centra en la gestión y el análisis de eventos que ocurren en una empresa. En este enfoque, un evento es cualquier acción o condición que ocurre en una empresa que puede ser significativa para el negocio. Los eventos pueden incluir transacciones financieras, interacciones con clientes, cambios en los datos de inventario, y muchos otros tipos de acciones y eventos.

La metodología de enfoque *Event-Driven* implica la recopilación y el análisis en tiempo real de los eventos que ocurren en una empresa. Los datos generados a partir de estos eventos se utilizan para tomar decisiones

empresariales informadas y rápidas, y para detectar oportunidades de mejora en tiempo real.

La implementación de un enfoque *Event-Driven* implica la identificación de los eventos clave que son importantes para la empresa y la creación de un proceso de seguimiento y recopilación de datos en torno a estos eventos. También es importante contar con herramientas de análisis de datos en tiempo real que permitan a la empresa analizar y comprender los datos generados por estos eventos.

El enfoque *Event-Driven* puede ser utilizado en una variedad de áreas empresariales, incluyendo finanzas, ventas, marketing, y operaciones. Al utilizar datos en tiempo real generados por eventos empresariales, las empresas pueden tomar decisiones más informadas y rápidas, lo que puede mejorar la eficacia y la eficiencia en todas las áreas de la empresa.

7.1.5.5. *Object-Process Driven Approach*

El enfoque *Object-Process Driven* (OPD) es una metodología empresarial que se centra en la comprensión y el análisis de los objetos y los procesos empresariales. Este enfoque se basa en la premisa de que los objetos y procesos son los componentes fundamentales de cualquier sistema empresarial y deben ser analizados y diseñados de manera adecuada para mejorar la eficiencia y la calidad en los resultados empresariales.

El enfoque OPD se divide en dos fases principales: la fase de análisis de objetos y la fase de análisis de procesos. La fase de análisis de objetos implica la identificación y definición de los objetos clave que existen en una empresa y cómo se relacionan entre sí. Estos objetos pueden ser personas, productos,

servicios, equipos, entre otros. La fase de análisis de procesos implica la identificación y análisis de los procesos empresariales clave y cómo se relacionan con los objetos identificados en la fase anterior.

La implementación del enfoque OPD implica la creación de modelos de objetos y procesos empresariales, que permiten una comprensión clara y detallada de cómo funciona una empresa. Estos modelos se utilizan para identificar áreas de mejora y para diseñar soluciones que mejoren la eficiencia y la calidad de los procesos empresariales.

El enfoque OPD puede ser utilizado en muchas áreas empresariales, incluyendo la producción, la logística, la gestión de proyectos y la gestión de relaciones con los clientes. Al utilizar este enfoque, las empresas pueden mejorar su capacidad para identificar y solucionar problemas, así como mejorar la eficiencia y la calidad de sus procesos empresariales.

7.1.5.6. *Joint Approach*

El enfoque *Joint* (conjunto) es una metodología empresarial que combina varios enfoques y metodologías para mejorar la toma de decisiones y la eficiencia en las operaciones empresariales. Este enfoque se basa en la premisa de que ninguna metodología por sí sola puede abordar todos los desafíos empresariales, por lo que se requiere una combinación de enfoques para lograr resultados óptimos.

El enfoque *Joint* implica la combinación de diferentes metodologías empresariales, como el enfoque *Data-Driven*, el enfoque *Process-Driven* y el enfoque *Object-Process Driven*, para lograr una visión más completa y detallada de una empresa. Al utilizar varios enfoques, las empresas pueden abordar una

amplia gama de desafíos empresariales y mejorar la eficiencia y la calidad de sus operaciones.

La implementación del enfoque *Joint* implica la identificación de las metodologías que son más adecuadas para abordar los desafíos empresariales específicos que enfrenta una empresa. Se pueden utilizar herramientas de análisis de datos, modelado de procesos y diseño de soluciones para lograr una comprensión detallada de los desafíos empresariales y diseñar soluciones efectivas.

El enfoque *Joint* puede ser utilizado en muchas áreas empresariales, incluyendo finanzas, marketing, producción y gestión de relaciones con los clientes. Al utilizar este enfoque, las empresas pueden mejorar su capacidad para tomar decisiones informadas y eficientes, y mejorar la eficiencia y la calidad de sus operaciones empresariales en general.

7.2. Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial (IA) es una rama de la informática que se enfoca en desarrollar algoritmos y sistemas que puedan realizar tareas que, normalmente, requerirían la inteligencia humana para llevarlas a cabo. Estas tareas incluyen el reconocimiento de voz, el reconocimiento de patrones, la toma de decisiones y el aprendizaje automático.

Como lo indica Rouhiainen (2018) la inteligencia artificial (IA) es la habilidad de las máquinas para emplear algoritmos, adquirir conocimientos a partir de datos y utilizar ese conocimiento para tomar decisiones, de manera similar a como lo haría una persona. A diferencia de los seres humanos, los

dispositivos basados en IA pueden procesar grandes cantidades de información al mismo tiempo sin necesidad de descansar.

El objetivo principal de la IA es crear sistemas que puedan aprender de manera autónoma, es decir, sistemas que puedan mejorar su desempeño sin necesidad de intervención humana. Esto se logra a través del aprendizaje automático, que implica el uso de algoritmos y modelos estadísticos para identificar patrones en los datos y, a partir de ellos, hacer predicciones o tomar decisiones.

Existen varios enfoques para el desarrollo de la IA, como el enfoque basado en reglas, que implica la programación de un conjunto de reglas y decisiones para resolver problemas específicos; el enfoque basado en el aprendizaje automático, que implica el uso de algoritmos para aprender a partir de los datos; y el enfoque basado en redes neuronales, que utiliza modelos matemáticos inspirados en el cerebro humano para procesar información.

La IA se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, desde la asistencia virtual y la automatización de procesos empresariales hasta la toma de decisiones en tiempo real y la conducción autónoma de vehículos. Además, se espera que la IA tenga un impacto significativo en la forma en que se realiza el trabajo en el futuro, transformando la manera en que las empresas operan y ofrecen sus productos y servicios.

7.2.1. *Machine Learning*

El *Machine Learning* o aprendizaje automático es una rama de la Inteligencia Artificial que se enfoca en desarrollar algoritmos y sistemas que puedan aprender y mejorar su desempeño en tareas específicas a través de la

experiencia. El aprendizaje automático se basa en la idea de que los sistemas pueden aprender de manera autónoma a partir de los datos, sin necesidad de programación explícita.

Como lo indica Rouhiainen (2018) uno de los enfoques fundamentales de la inteligencia artificial es el aprendizaje automático, que implica que las computadoras o máquinas tengan la habilidad de aprender sin una programación específica. Un resultado común de esta técnica es la presentación de sugerencias o predicciones en situaciones específicas.

El aprendizaje automático se divide en dos categorías principales: el aprendizaje supervisado y el aprendizaje no supervisado. El aprendizaje supervisado implica el uso de un conjunto de datos etiquetados para entrenar un modelo y hacer predicciones en nuevos datos. El aprendizaje no supervisado, por otro lado, implica el uso de un conjunto de datos no etiquetados para encontrar patrones y estructuras en los datos.

El aprendizaje automático se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, desde la detección de fraudes y el reconocimiento de imágenes hasta el análisis de datos y la personalización de experiencias en línea. El aprendizaje automático también se utiliza en la toma de decisiones en tiempo real en sistemas autónomos como vehículos autónomos y robots.

Para implementar el aprendizaje automático, se utilizan varias herramientas y lenguajes de programación, como Python, R y TensorFlow. Además, la disponibilidad de grandes cantidades de datos y la capacidad de procesamiento de las computadoras modernas han permitido avances significativos en el campo del aprendizaje automático en los últimos años.

7.2.1.1. *Deep Learning*

El *Deep Learning* o aprendizaje profundo es una técnica de *Machine Learning* que se basa en redes neuronales artificiales con múltiples capas para analizar y procesar datos de manera más efectiva que los algoritmos de aprendizaje automático tradicionales. El *Deep Learning* ha permitido avances significativos en tareas como el reconocimiento de voz, la visión por computadora y la traducción automática.

Rouhiainen (2018) sostiene que el aprendizaje profundo es una rama del aprendizaje automático que se enfoca en resolver problemas complejos que involucran grandes cantidades de datos. Este proceso se lleva a cabo mediante el uso de redes neuronales, organizadas en capas, que permiten el reconocimiento de patrones y relaciones complejas dentro de los datos. Su aplicación requiere un conjunto de información masivo y una capacidad de procesamiento poderosa. Actualmente, se emplea en el reconocimiento de voz, el procesamiento de lenguaje natural, la visión artificial y la identificación de vehículos en sistemas de asistencia al conductor.

Las redes neuronales artificiales están compuestas por múltiples capas, cada una de las cuales procesa la información de manera progresivamente más compleja. En lugar de programar explícitamente reglas para resolver un problema, la red neuronal se entrena con un conjunto de datos etiquetados para aprender a reconocer patrones y características relevantes por sí misma.

El *Deep Learning* se ha utilizado en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la detección de fraude, la recomendación de productos, el diagnóstico médico y la conducción autónoma. Además, se espera que el *Deep Learning* tenga un impacto significativo en la forma en que se realiza el trabajo en el futuro,

transformando la manera en que las empresas operan y ofrecen sus productos y servicios.

Para implementar el *Deep Learning*, se utilizan varias herramientas y lenguajes de programación, como TensorFlow, Keras, PyTorch y Caffe. Además, la disponibilidad de grandes cantidades de datos y la capacidad de procesamiento de las computadoras modernas han permitido avances significativos en el campo del *Deep Learning* en los últimos años.

8. PROPUESTA DE INDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE PREGUNTAS ORIENTADORAS

OBJETIVOS

RESUMEN DEL MARCO METODOLOGICO

INTRODUCCIÓN

MARCO TEÓRICO

1. *Business intelligence*
 - 1.1. Beneficios
 - 1.2. Problemas
 - 1.3. Componentes
 - 1.3.1. *Data warehouse*
 - 1.3.2. Minería de datos
 - 1.3.3. Cubos multidimensionales
 - 1.3.4. Procesamiento de datos en línea (OLAP)
 - 1.3.5. Generación de informes
 - 1.4. Herramientas
 - 1.4.1. Procesos ETL
 - 1.4.2. Base de datos
 - 1.4.3. Reportes
 - 1.4.3.1. *Dashboard*
 - 1.4.4. Herramientas de inteligencia de negocios

1.5. Metodologías

1.5.1. *Data-Driven Approach*

1.5.2. *Value-Chain Data Approach*

1.5.3. *Process-Driven Approach*

1.5.4. *Event-Driven Approach*

1.5.5. *Object-Process Driven Approach*

1.5.6. *Joint Approach*

2. Inteligencia Artificial

2.1. *Machine Learning*

2.1.1. *Deep Learning*

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

9. METODOLOGÍA

El trabajo de investigación a realizar será bajo un enfoque mixto es decir enfoque: cualitativo y cuantitativo, la cual será una investigación tipo descriptiva, con un diseño no experimental

9.1. Enfoque

El metaanálisis del beneficio del uso de *business intelligence* para la toma de mejores decisiones es una investigación que involucra tanto aspectos cuantitativos como cualitativos. Por lo tanto, es una investigación con un enfoque mixto.

Utiliza aspectos cuantitativos porque la investigación se basaría en datos cuantitativos recopilados de múltiples empresas con información de ventas en la cual se hace uso de Inteligencia Empresarial para analizar su impacto en la toma de decisiones empresariales. Estos datos cuantitativos se utilizarían para realizar un análisis estadístico a través del metaanálisis, lo que permitiría cuantificar y comparar el beneficio del uso de BI en la toma de decisiones entre las empresas que lo utilizan y las que no lo hacen.

Por otro lado, la investigación también implicaría aspectos cualitativos, ya que se requeriría una comprensión más profunda de los procesos empresariales y las experiencias de las empresas que utilizan BI y las que no lo hacen. Para esto, se podrían realizar entrevistas o encuestas a los gerentes y empleados de las empresas, así como a los proveedores de soluciones de BI, para recopilar

datos cualitativos sobre la percepción de los usuarios sobre el uso de BI y su impacto en la toma de decisiones empresariales.

9.2. Diseño

El diseño de la investigación es una no experimental porque no hay manipulación directa de las variables. Esto es, las variables de entrada serán las recopiladas por diferentes empresas y éstas no pueden ser modificadas, al contrario, se usarán análisis estadísticos para poder obtener información más resumida de las mismas como variables finales y se comparara con empresas que usan *business intelligence* como herramienta para conocer que técnica es más efectiva al momento de tomar decisiones y conocer el crecimiento o decrecimiento de la empresa

9.3. Tipo de estudio

La investigación es de tipo descriptiva debido a que el objetivo principal es explicar el posible beneficio que se obtiene de hacer uso de *business intelligence* en comparación de las empresas que no lo usan. Por lo tanto, esta investigación no tiene como objetivo principal la manipulación de variables de entrada o la explicación de relaciones causales, sino la descripción y comparación de una situación actual. Además, se enfoca en la recopilación de datos secundarios y su análisis para extraer conclusiones generales.

Básicamente, la investigación es descriptiva porque busca describir la situación actual de las empresas que utilizan y no utilizan BI en términos de la toma de decisiones y su desempeño empresarial mediante el análisis de datos existentes y su comparación para extraer conclusiones.

9.4. Alcance de la investigación

La presente investigación se basará en analizar la efectividad del uso de *business intelligence* en la toma de decisiones empresariales tanto para las decisiones del presente inmediato como a largo plazo, más específicamente en datos de ventas y los productos vendidos asociados, puesto que puede tener un impacto significativo en el rendimiento de una empresa.

9.5. Variables e indicadores

En esta sección se especificarán las variables e indicadores fundamentales para examinar la influencia de la implementación de *business intelligence* en la mejora de las decisiones empresariales.

Tabla 1.

Variables e indicadores detallados

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicadores	Técnicas	Plan de tabulación
Analizar el beneficio de uso de <i>business intelligence</i> para la toma de mejores decisiones.	Ventas totales realizadas mensualmente	Numérica continua de razón de salida	La cantidad monetaria (q.) Del total de ventas realizadas en un mes	Análisis de tendencias para detectar patrones y tendencias en los datos.	Utilizar gráficos para visualizar los resultados obtenidos.
	Cantidad de clientes mensuales	Numérica discreta de razón de entrada	La cantidad de clientes que llegaron a comprar en un mes	Análisis de series de tiempo	Utilizar gráficos para visualizar los resultados obtenidos.

Continuación de la tabla 1.

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicadores	Técnicas	Plan de tabulación
Analizar el beneficio de uso de <i>business intelligence</i> para la toma de mejores decisiones.	Calidad en el producto	Numérica continua de intervalo de salida	Se obtiene a partir de las devoluciones mensuales	Técnica de control de calidad	Registro de frecuencias
	Tiempo de producción en productos	Numérica continua de razón de entrada	El tiempo total (h) en producir un producto (en este caso el producto que más tarda en producirse)	Análisis de flujo de proceso	Registrar el tiempo por fase del proceso de producción
Identificar cuáles son los datos internos más relevantes que una empresa debe analizar para mejorar en la toma de decisiones al implementar <i>business intelligence</i>.	Edades de los clientes	Numérica discreta de razón de entrada	Se obtiene los años que poseen los clientes	Análisis de frecuencia	Agrupación por edades
	Genero de los clientes	Numérica discreta nominal de entrada	El género de los clientes (Masculino / Femenino)	Análisis de frecuencia	Porcentaje de clientes por genero
	Ventas específicas en productos	Numérica continua de razón de entrada	Es la cantidad total de venta de cada producto (Q.)	Análisis ABC	Clasificar los productos según su contribución a las ventas totales

Continuación de la tabla 1.

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicadores	Técnicas	Plan de tabulación
Identificar cuáles son los datos internos más relevantes que una empresa debe analizar para mejorar en la toma de decisiones al implementar <i>business intelligence</i>.	Productos más vendidos	Numérica discreta nominal de salida	Los productos más vendidos (la cantidad vendida)	Análisis de frecuencia	Gráfico de pie con el top 5
	Productos menos vendidos	Numérica discreta nominal de salida	Los productos menos vendidos (cantidad vendida)	Análisis de frecuencia	Gráfico de pie con el top 5
Conocer los resultados obtenidos tanto positivos como negativos de las empresas que no han implementado <i>business intelligence</i> para el análisis de datos y toma de decisiones.	Ganancias obtenidas	Numérica continua de razón de salida	Es la ganancia real obtenida después de vender el producto y restarle los costos de producción (Q.)	Análisis de costo-beneficio	Comparación de datos en tabla

Continuación de la tabla 1.

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicadores	Técnicas	Plan de tabulación
Determinar el impacto del uso de <i>business intelligence</i> en conjunto con la inteligencia artificial para ayudar a predecir posibles cambios a futuro basándose en la información actual.	Cantidad de ventas totales próximas	Numérica continua de razón de salida	Es la obtención de la proyección de ventas usando inteligencia artificial para conocer el resultado (q.)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año
	Cantidad de aumento en nuevos clientes	Numérica discreta de razón de salida	Es la obtención de la cantidad de posibles nuevos clientes que estarán usando inteligencia artificial para predecir (Cantidad de clientes)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año
	Cantidad de posibles clientes que se irán	Numérica discreta de razón de salida	Es la obtención de la cantidad de posibles clientes que ya no compraran en el futuro usando inteligencia artificial para predecir (Cantidad de clientes)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año

Continuación de la tabla 1.

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicadores	Técnicas	Plan de tabulación
Determinar el impacto del uso de <i>business intelligence</i> en conjunto con la inteligencia artificial para ayudar a predecir posibles cambios a futuro basándose en la información actual.	Próximos productos más vendidos	Numérica discreta de razón de salida	Es la obtención de la proyección de ventas en productos usando inteligencia artificial para conocer el resultado (Cantidad de productos)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año
	Próximos productos menos vendidos	Numérica discreta de razón de salida	Es la obtención de la proyección de ventas en productos usando inteligencia artificial para conocer el resultado (Cantidad de productos)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año
	Tema de interés que tendrán las personas	Numérica discreta nominal de salida	Es la obtención de la proyección de cantidad de ventas para conocer en qué temas se interesarán los clientes próximamente usando inteligencia artificial para conocer el resultado (Cantidad de productos por de interés)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año

Continuación de la tabla 1.

Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicadores	Técnicas	Plan de tabulación
<p>Investigar los estándares o actividades comunes para llevar a cabo la correcta implementación de <i>business intelligence</i> en una empresa.</p>			<p>No aplica para variables</p>		

Nota. Tabla que muestra las variables y los indicadores de forma detallada. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

9.6. Fases

Se resumen los procesos a seguir para lograr los objetivos de la investigación y se realizara de la siguiente manera:

9.6.1. Fase 1. Identificar datos internos Relevantes

Durante esta fase, se identifican y recolectan datos relevantes que se relacionan directa o indirectamente con la venta de productos de diferentes empresas. Por ejemplo, para una empresa se pueden recopilar datos sobre el historial de ventas, el número de unidades vendidas, el precio de venta, la rentabilidad de los productos, las características del mercado y los clientes, entre otros.

Es importante destacar que la selección de los datos debe ser cuidadosa y basada en la relevancia de estos para el objetivo de la investigación. Además, estos datos deben ser confiables y precisos, ya que la calidad de los datos recopilados es esencial para el análisis y la toma de decisiones correctas.

En resumen, la fase de identificación de datos internos relevantes de una empresa en torno a la venta de productos es un paso fundamental en el proceso de análisis de datos, ya que permite obtener información valiosa que será utilizada para el análisis de la información en la siguiente fase. (3 semanas)

9.6.2. Fase 2. Analizar empresas que no usan BI

Durante esta fase, se lleva a cabo un análisis detallado de las empresas que no usan BI con el fin de conocer cómo estas organizaciones están manejando su información y tomando decisiones. Este análisis se enfoca en la identificación de las fortalezas y debilidades de las empresas que no utilizan BI y cómo esto afecta su capacidad para competir en el mercado.

Para llevar a cabo esta fase, se pueden utilizar diversas técnicas de recolección de datos, como entrevistas, encuestas, revisión de documentos y registros, entre otras. Además, se pueden emplear herramientas de análisis estadístico para evaluar los datos recopilados y compararlos con las empresas que utilizan BI.

El objetivo de esta fase es obtener información valiosa que permita comparar y contrastar el desempeño de las empresas que utilizan BI y las que no lo hacen, y así determinar si existe una relación significativa entre la implementación de BI y la mejora en la toma de decisiones empresariales. (3 semanas)

9.6.3. Fase 3. Analizar uso de BI y Consecuencias

En esta fase, se evalúan los resultados obtenidos por las empresas que usan BI y se analizan las consecuencias de su implementación en términos de mejora en la toma de decisiones y rendimiento empresarial.

Las consecuencias del uso de BI se analizan en términos de la mejora en la eficacia y eficiencia en la toma de decisiones, la reducción de costos, el aumento de ingresos, la mejora de la satisfacción del cliente, entre otros factores. También se consideran los desafíos que pueden surgir durante la implementación de BI y cómo las empresas pueden superarlos.

En otras palabras, en esta fase de la investigación tiene como objetivo evaluar la efectividad del uso de BI en las empresas y analizar las consecuencias positivas y negativas de su implementación para la toma de decisiones y el rendimiento empresarial. (5 semanas)

9.6.4. Fase 4. Investigar estándares de implementación de BI

En esta fase se realizará la búsqueda y análisis de las mejores prácticas y metodologías utilizadas para implementar sistemas de *business intelligence* en empresas. Esto implica identificar los estándares de la industria, como los modelos de madurez de BI, las mejores prácticas de gestión de proyectos, los marcos de trabajo de BI, los criterios de selección de herramientas, entre otros.

Al investigar los estándares de implementación de BI, se busca establecer un marco de referencia sólido para la implementación exitosa de BI en la empresa. Se hará una revisión de estudios de caso y las experiencias de otras empresas que hayan implementado con éxito BI, lo que puede proporcionar

información valiosa para la implementación de BI en la empresa en cuestión. (2 semanas)

9.7. Resultados esperados

Se espera obtener resultados que permitan conocer la relación entre la implementación de BI y la mejora en la toma de decisiones en las empresas que lo utilizan, así como las consecuencias de no utilizar esta herramienta.

En este sentido, se espera obtener información detallada acerca de los datos internos relevantes de una empresa en torno a la venta de productos y cómo se pueden analizar para obtener una visión más clara del mercado en el que opera la empresa. Además, se espera que se analicen las empresas que no usan BI y se determinen las posibles razones por las cuales no la utilizan, así como las consecuencias de esta decisión.

Por otro lado, se espera que se identifiquen los estándares de implementación de BI y se analicen cómo pueden ser aplicados en diferentes empresas para mejorar su eficiencia en la toma de decisiones. También se espera obtener una evaluación de los diferentes tipos de software de BI y sus características, para así poder determinar cuál es el más adecuado para cada empresa.

Los resultados esperados de esta investigación son una mayor comprensión de la relación entre el uso de BI y la toma de decisiones en las empresas, así como una evaluación de las posibles consecuencias de no utilizar esta herramienta.

9.8. Población y muestra

Hay muchas empresas que comparten información con el público en general, ya sea para mejorar la transparencia, cumplir con regulaciones o establecer relaciones más sólidas con los clientes. Es por esto que se puede obtener información de grandes empresas que sirvan como muestras:

Tesla: publica informes trimestrales y anuales, así como información sobre la producción de automóviles y la energía renovable.

Coca-Cola: proporciona información detallada sobre las ventas y los ingresos, así como informes anuales y trimestrales.

Google: publica informes financieros trimestrales, así como informes anuales que incluyen detalles sobre las inversiones y adquisiciones de la empresa.

Procter & Gamble: comparte informes trimestrales y anuales sobre sus ganancias, ventas y operaciones, así como detalles sobre sus productos y marcas.

IBM: publica informes anuales y trimestrales sobre sus ingresos, así como informes de responsabilidad social corporativa que detallan sus políticas y prácticas en áreas como la diversidad y la sostenibilidad.

Cabe señalar que no todas las empresas comparten información de manera tan extensa o detallada. Algunas empresas pueden ser más reservadas con respecto a su información financiera o estratégica.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Para las empresas que utilizan BI, se usarán técnicas de minería de datos para analizar grandes cantidades de información, identificando patrones y tendencias en los datos de ventas para realizar predicciones con el objetivo de verificar si la empresa tuvo decisiones correctas con respecto al comportamiento del cliente, la demanda de productos. Además, de utilizar estas herramientas de análisis predictivo para hacer proyecciones sobre el rendimiento futuro de la empresa en los productos ofrecidos.

Otra técnica que se puede utilizar es el análisis de indicadores clave de rendimiento (KPI, por sus siglas en inglés). Esto implica identificar los aspectos críticos del negocio que se deben monitorear en este caso las métricas de satisfacción del cliente, para luego establecer objetivos medibles.

Además, se pueden utilizar técnicas de visualización de datos para presentar información de manera clara y concisa. Con el uso de tableros y gráficos interactivos, se pueden presentar datos de ventas en un formato fácil de entender.

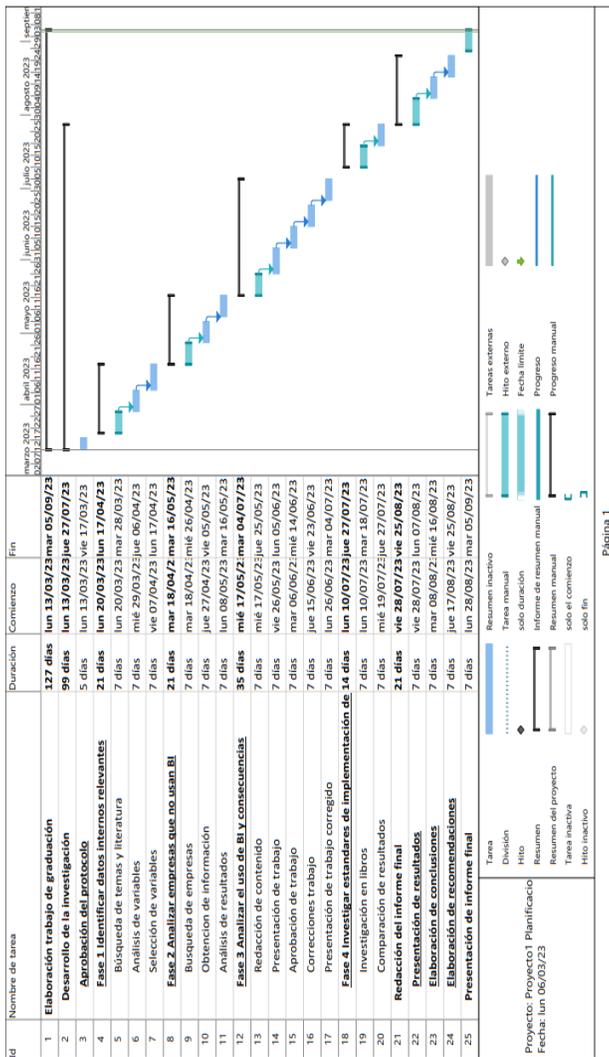
En el análisis de empresas que no implementan *business intelligence* (BI), se utilizarán técnicas de investigación documental para recopilar información sobre los procesos y sistemas utilizados en la toma de decisiones de la empresa. Se examinarán los documentos como reportes financieros, informes de producción y ventas, entre otros, para evaluar la calidad de los datos que manejan. De esta manera, se podrá determinar si los datos son suficientes y

confiables para apoyar la toma de decisiones y si la falta de implementación de BI es la causa de una toma de decisiones menos efectiva.

Además, se empleará un análisis comparativo para comparar los resultados de la empresa que no utiliza BI con los estándares del sector. Con esta comparación, se pueden identificar las áreas que necesitan mejoras y establecer una línea de base para evaluar la efectividad de la implementación de BI en la empresa. También se aplicarán técnicas de entrevista a los líderes empresariales para recopilar información sobre el proceso de toma de decisiones y la percepción de la importancia del BI en la toma de decisiones.

11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 1.
Cronograma de actividades



Nota. Diagrama de Gantt. Elaboración propia, realizado con MS Project.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El trabajo de investigación puede llevarse a cabo debido a la disponibilidad de todos los recursos necesarios para cumplir con los objetivos planteados.

- Información: Se tiene acceso a la información necesaria para la investigación, respetando los derechos de propiedad intelectual y confidencialidad correspondientes.
- Servicios de infraestructura en la nube: se utilizarán servicios de infraestructura en la nube, específicamente el modelo IaaS.
- Financieros: Se cuenta con el capital necesario para realizar la inversión que se requiere para completar con la investigación. A continuación, se detallan los gastos necesarios para ejecutar la planificación:

Tabla 2.

Presupuesto

No.	Recurso	Descripción del recurso	Monto	Porcentaje
1	Humano (investigador)	Inversión de tiempo del investigador	Q 1,000.00	18.33 %
2	Humano (asesor)	Asesoría de investigación	Q 2,000.00	36.66 %
3	PlagScan	Para realizar el control de plagio en todo el documento	Q 550.00	10.08 %
4	Infraestructura	IaaS usando herramientas como Azure o AWS	Q 1,456.00	26.69 %
5	Recurso tecnológico	Los programas para obtener información resumida	Q 200.00	3.66 %

Continuación de la tabla 2.

No.	Recurso	Descripción del recurso	Monto	Porcentaje
6	Varios	Para cubrir cualquier imprevisto	Q 250.00	4.58 %
TOTALES			Q 5,456.00	100.00 %

Nota. Presupuesto de inversión para llevar a cabo la tesis. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

REFERENCIAS

- Gartner. (2022). *Gartner | Delivering Actionable, Objective Insight to Executives and Their Teams*. Gartner. <https://www.gartner.com/en>
- Heinze, J. (27 de mayo de 2020). *History of Business Intelligence*. Better Buys. <https://www.betterbuys.com/bi/history-of-business-intelligence/>
- Jaap, B., Menno V., Sander, D., & Peter, L. (2009). *Me the Media - Rise of the Conversation Society*. VINT/Research Institute for the Analysis of New Technology (VINT).
- Peralta, G. (2022). *Procesos ETL. La Base de la Inteligencia de Negocio*. PowerData. <https://docplayer.es/222676367-Ebook-procesos-etl-la-base-de-la-inteligencia-de-negocio.html>
- Pérez, M. (2015). *Business Intelligence. Técnicas, herramientas y aplicaciones*. RC Libros.
- Raunak, J., & Zoiner, T. (2022). *Extracción, transformación y carga de datos (ETL)*. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/architecture/data-guide/relational-data/etl>
- Ricardo, C. (2009). *Bases de datos*. McGraw-Hill Education.

Riquelme, J., Ruiz, R., & Gilbert, K. (2006). Minería de Datos: Conceptos y Tendencias. *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial* 10(29), 1-18. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92502902>

Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. Editorial Planeta, S.A.

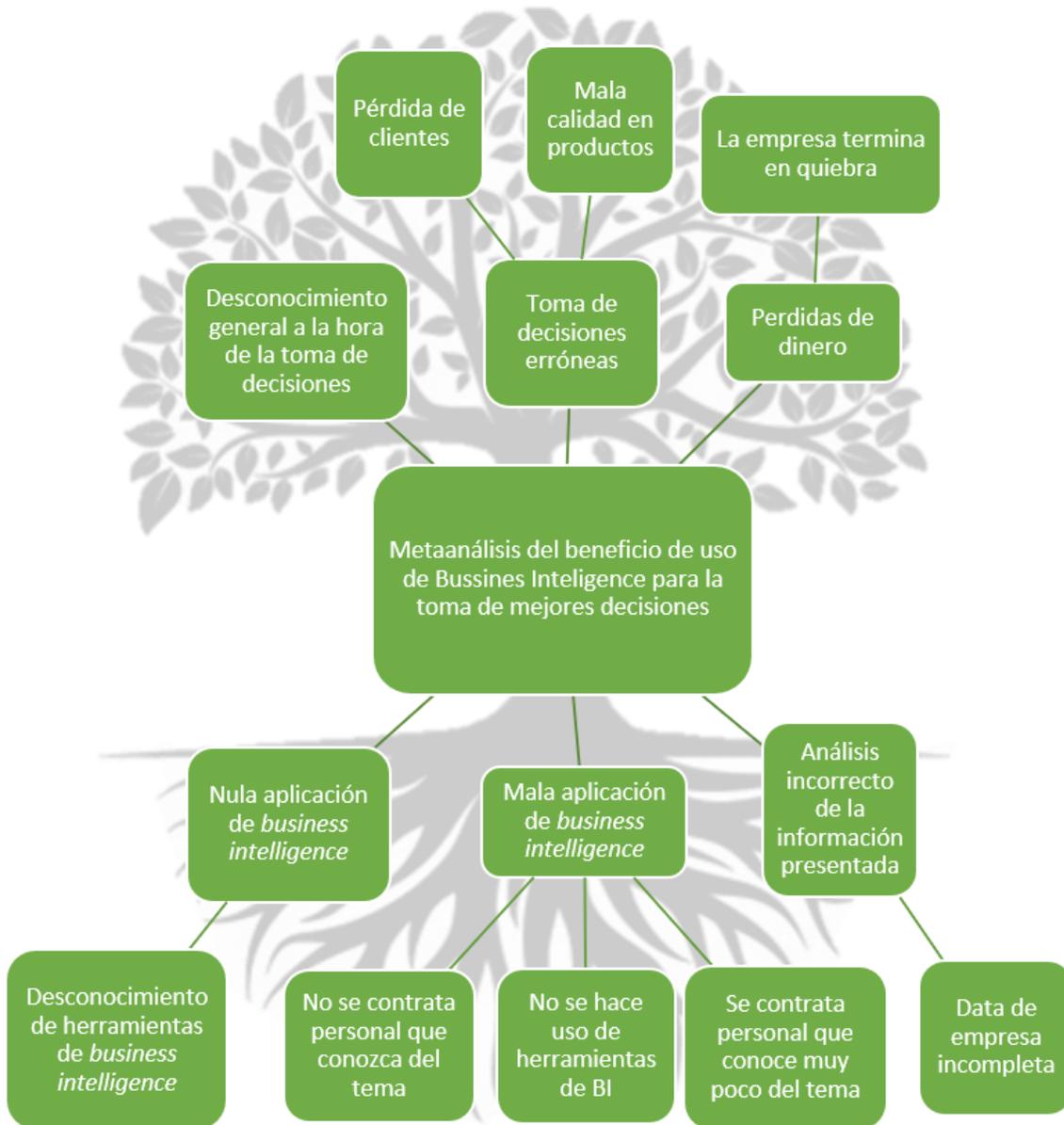
Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Broadway: Attribution Share-Alike.

Signaturit. (14 de abril de 2021). *¿Qué es Business Intelligence (BI) y qué herramientas existen?*. Signaturit. <https://www.signaturit.com/es/blog/que-es-business-intelligence-bi-y-que-herramientas-existen/>

Yamagata, Y., & Yang, P. (2020). *Urban Systems Design: Creating Sustainable Smart Cities in the Internet of Things Era*: Elsevier Science.

Apéndice 2.

Árbol de problemas



Nota: Árbol de problemas para el metaanálisis del beneficio de uso de *business intelligence* para la toma de mejores decisiones. Elaboración propia, realizado con Microsoft Power Point.

Apéndice 3.

Matriz de coherencia

Pregunta	Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnica	Plan de tabulación
¿Cómo afecta positivamente el análisis de datos mediante <i>business intelligence</i> a las decisiones de una empresa?	Analizar el beneficio de uso de <i>business intelligence</i> para la toma de mejores decisiones.	Ventas totales realizadas mensualmente	Numérica continua de razón de salida	La cantidad monetaria (Q.) del total de ventas realizadas en un mes	Análisis de tendencias para detectar patrones y tendencias en los datos.	Utilizar gráficos para visualizar los resultados obtenidos.
		Cantidad de clientes mensuales	Numérica discreta de razón de entrada	La cantidad de clientes que llegaron a comprar en un mes	Análisis de series de tiempo	Utilizar gráficos para visualizar los resultados obtenidos.
		Calidad en el producto	Numérica continua de intervalo de salida	Se obtiene a partir de las devoluciones mensuales	Técnica de control de calidad	Registro de frecuencias
¿Cuáles son los datos más relevantes que se pueden obtener de una empresa que realiza sus análisis mediante <i>business intelligence</i> ?	Identificar cuáles son los datos internos más relevantes que una empresa debe analizar para mejorar en la toma de decisiones al implementar <i>business intelligence</i> .	Tiempo de producción en productos	Numérica continua de razón de salida	El tiempo total (H) en producir un producto (En este caso el producto que más tarda en producirse)	Análisis de flujo de proceso	Registrar el tiempo por fase del proceso de producción

Continuación del apéndice 3

Pregunta	Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnica	Plan de tabulación
¿Cuáles son los datos más relevantes que se pueden obtener de una empresa que realiza sus análisis mediante <i>business intelligence</i>?	Identificar cuáles son los datos internos más relevantes que una empresa debe analizar para mejorar en la toma de decisiones al implementar <i>business intelligence</i> .	Edades de los clientes	Numérica discreta de razón de entrada	Se obtiene los años que poseen los clientes	Análisis de frecuencia	Agrupación por edades
		Genero de los clientes	Numérica discreta nominal de entrada	El género de los clientes (Masculino / Femenino)	Análisis de frecuencia	Porcentaje de clientes por genero
		Ventas específicas en productos	Numérica continua de razón de entrada	Es la cantidad total de venta de cada producto (Q.)	Análisis ABC	Clasificar los productos según su contribución a las ventas totales
		Productos más vendidos	Numérica discreta nominal de salida	Los productos más vendidos (la cantidad vendida)	Análisis de frecuencia	Gráfico de pie con el top 5
¿Puede una empresa tomar buenas decisiones a futuro sin usar análisis de datos?	Conocer los resultados obtenidos tanto positivos como negativos de las empresas que no han implementado <i>business intelligence</i> para el análisis de datos y toma de decisiones	Productos menos vendidos	Numérica discreta nominal de salida	Los productos menos vendidos (cantidad vendida)	Análisis de frecuencia	Gráfico de pie con el top 5

Continuación del apéndice 3

Pregunta	Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnica	Plan de tabulación
¿Puede una empresa tomar buenas decisiones a futuro sin usar análisis de datos?	Conocer los resultados obtenidos tanto positivos como negativos de las empresas que no han implementado <i>business intelligence</i> para el análisis de datos y toma de decisiones.	Ganancias obtenidas	Numérica continua de razón de salida	Es la ganancia real obtenida después de vender el producto y restarle los costos de producción (Q.)	Análisis de costo-beneficio	Comparación de datos en tabla
¿Cómo impacta el uso de la minería de datos para predecir la información futura?	Determinar el impacto del uso de <i>business intelligence</i> en conjunto con la inteligencia artificial para ayudar a predecir posibles cambios a futuro basándose en la información actual.	Cantidad de ventas totales próximas	Numérica continua de razón de salida	Es la obtención de la proyección de ventas usando inteligencia artificial para conocer el resultado (Q.)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año
		Cantidad de aumento en nuevos clientes	Numérica discreta de razón de salida	Es la obtención de la cantidad de posibles nuevos clientes que estarán usando inteligencia artificial para predecir (Cantidad de clientes)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año

Continuación del apéndice 3

Pregunta	Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnica	Plan de tabulación
¿Cómo impacta el uso de la minería de datos para predecir la información futura?	Determinar el impacto del uso de <i>business intelligence</i> en conjunto con la inteligencia artificial para ayudar a predecir posibles cambios a futuro basándose en la información actual.	Cantidad de posibles clientes que se irán	Numérica discreta de razón de salida	Es la obtención de la cantidad de posibles clientes que ya no compraran en el futuro usando inteligencia artificial para predecir (Cantidad de clientes)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año
		Próximos productos más vendidos	Numérica discreta de razón de salida	Es la obtención de la proyección de ventas en productos usando inteligencia artificial para conocer el resultado (Cantidad de productos)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año

Continuación del apéndice 3

Pregunta	Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnica	Plan de tabulación
¿Cómo impacta el uso de la minería de datos para predecir la información futura?	Determinar el impacto del uso de <i>business intelligence</i> en conjunto con la inteligencia artificial para ayudar a predecir posibles cambios a futuro basándose en la información actual.	Próximos productos menos vendidos	Numérica discreta de razón de salida	Es la obtención de la proyección de ventas en productos usando inteligencia artificial para conocer el resultado (Cantidad de productos)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año
		Tema de interés que tendrán las personas	Numérica discreta nominal de salida	Es la obtención de la proyección de cantidad de ventas para conocer en qué temas se interesarán los clientes próximamente usando inteligencia artificial para conocer el resultado (Cantidad de productos por de interés)	Minería de datos, inteligencia artificial	Una tabla de proyección del siguiente año

Continuación del apéndice 3

Pregunta	Objetivo	Variable	Tipo de variable	Indicador	Técnica	Plan de tabulación
¿Existen estándares a la hora de implementar <i>business intelligence</i> ?	Investigar los estándares o actividades comunes para llevar a cabo la correcta implementación de <i>business intelligence</i> en una empresa.					NO APLICA PARA VARIABLES

Nota: Matriz de coherencia para definir las variables a estudiar. Elaboración propia, realizado con Microsoft Word.