



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA.

PROCESO DE TITULACIÓN

DICIEMBRE 2022 – ABRIL 2023

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA

PRUEBA PRÁCTICA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TEMA:

APLICACIÓN DE LA MINERÍA DE DATOS PARA LA TOMA DE DECISIONES

EN LAS PYMES

ESTUDIANTE:

ALEXANDER EDIGNO TORRES LEON

TUTOR:

ING. JOFRE LEON ACURIO

AÑO 2023

RESUMEN

El presente caso de estudio se enfoca en la aplicación de la minería de datos como herramienta de apoyo en la toma de decisiones en las PYMES, con el objetivo general de mejorar su eficiencia y rentabilidad. Se identifica que la falta de aplicación de la minería de datos puede tener consecuencias negativas en el rendimiento y competitividad de las pymes al perder oportunidades de identificar patrones y tendencias en sus datos que podrían limitar su capacidad para tomar decisiones informadas. Además, la falta de una estrategia clara de minería de datos puede aumentar el riesgo de errores en la toma de decisiones, lo que podría llevar a la pérdida de oportunidades de negocio o a la implementación de estrategias ineficaces.

Se utiliza el método de investigación mixto cualitativo-cuantitativo, donde se implementan elementos de análisis y cuantificación para la solución de problemas y la toma de decisiones. Se evalúan distintas herramientas y técnicas de minería de datos para su aplicación en PYMES, concluyendo que Power BI es muy eficaz porque los datos se pueden visualizar en informes y paneles interactivos, lo que facilita la identificación de patrones y tendencias en los datos.

La facilidad de uso y la integración con otras herramientas de Microsoft, hacen que sea una excelente opción para cualquier PYME que busque mejorar su toma de decisiones. En definitiva, la implementación de la minería de datos permitirá a las pymes mejorar su competitividad y rentabilidad en un mercado global cada vez más exigente y competitivo.

Palabras clave: Minería de datos, toma de decisiones, PYMES, competitividad.

ÍNDICE GENERAL

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
2	JUSTIFICACIÓN	9
3	OBJETIVOS	11
3.1	Objetivo general	11
3.2	Objetivos específicos	11
4	LINEAS DE INVESTIGACIÓN	12
5	MARCO CONCEPTUAL	13
5.1	Minería de datos	13
5.2	Proceso de minería de datos	14
5.3	Técnicas de minería de datos	15
	5.3.1 Clasificación de datos	15
	5.3.2 Predicción de datos	15
	5.3.3 Agrupación de datos	16
	5.3.4 Análisis de anomalías	16
	5.3.5 Reglas de asociación	16
5.4	Beneficios de la minería de datos en las PYMES	16
5.5	Herramientas de minería de datos para PYMES	17
5.6	Data Warehouse	17
5.7	Big Data	18
5.8	RapidMiner	19
5.9	Microsoft Power BI	21
5.10	KNIME	22

5.11	Weka.....	23
5.12	IBM SPSS Modeler	24
6	MARCO METODOLÓGICO	26
7	RESULTADOS	27
8	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	30
9	CONCLUSIONES.....	31
10	RECOMENDACIONES	32
11	REFERENCIAS	34
12	ANEXOS	37
12.1	Preguntas para la entrevista a la empresa de internet	37
12.2	Empresa de zapatos.....	38
12.3	Tabulación de los resultados de las encuestas	40
12.3.1	Análisis de la encuesta realizada a los empleados a la empresa de zapatos	40
12.3.2	Análisis de la encuesta realizada a los empleados a la empresa de internet	46
12.4	Evaluación de herramientas y técnicas de minería de datos:.....	52

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Grafico de respuesta de la pregunta 1 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de zapatos.	40
Ilustración 2: Grafico de respuesta de la pregunta 2 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de zapatos.	41
Ilustración 3: Grafico de respuesta de la pregunta 3 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de zapatos.	43
Ilustración 4: Grafico de respuesta de la pregunta 4 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de zapatos.	44
Ilustración 5: Grafico de respuesta de la pregunta 5 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de zapatos.	45
Ilustración 6: Grafico de respuesta de la pregunta 1 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de internet.	46
Ilustración 7: Grafico de respuesta de la pregunta 2 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de internet.	47
Ilustración 8: Grafico de respuesta de la pregunta 3 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de internet.	49
Ilustración 9: Grafico de respuesta de la pregunta 4 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de internet.	50
Ilustración 10: Grafico de respuesta de la pregunta 5 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de internet.	51
Ilustración 11: Power Bi.	52
Ilustración 12: Power Bi.	53

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Comparación de Herramientas	27
--	----

Tabla 2 Respuestas de pregunta 1 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de zapatos.....	41
Tabla 3 Respuestas de pregunta 2 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de zapatos.....	42
Tabla 4 Respuestas de pregunta 3 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de zapatos.....	43
Tabla 5 Respuestas de pregunta 4 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de zapatos.....	44
Tabla 6 Respuestas de pregunta 5 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de zapatos.....	45
Tabla 7 Respuestas de pregunta 1 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de internet.	47
Tabla 8 Respuestas de pregunta 2 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de internet.	48
Tabla 9 Respuestas de pregunta 3 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de internet.	49
Tabla 10 Respuestas de pregunta 4 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de internet.	50
Tabla 11 Respuestas de pregunta 5 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de internet.	51

1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, muchas empresas se estancan y no pueden desarrollarse como desean. Los principales factores que contribuyen a esto son la falta de innovación, un enfoque en "estar por delante" en lugar de anticipar las tendencias del mercado, la falta de recursos para implementar el cambio y la resistencia al cambio dentro de la organización.

La causa del problema es resultado del aumento continuo en las fugas de clientes (patrones de fuga) en los últimos años de operación, producto principalmente debido a la feroz competencia en el sector. Múltiples empresas procesan enormes cantidades de información que, si no se procesa adecuadamente, es solo un conjunto de datos.

La falta de aplicación de la minería de datos en la toma de decisiones de las pymes puede tener varias consecuencias negativas en su rendimiento y competitividad en el mercado. Al no utilizar esta técnica, las pymes pueden perder oportunidades de identificar patrones y tendencias en sus datos, lo que podría limitar su capacidad para tomar decisiones informadas.

Además, la falta de una estrategia clara de minería de datos puede aumentar el riesgo de errores en la toma de decisiones, lo que podría llevar a la pérdida de oportunidades de negocio o a la implementación de estrategias ineficaces. En términos más amplios, la falta de minería de datos puede tener un impacto negativo en los niveles macro, meso y micro, contribuyendo a la falta de innovación y crecimiento económico. Es por eso que es importante que las pymes consideren adoptar herramientas de minería de datos para mejorar su toma de decisiones y fortalecer su competitividad.

Aunque su implementación puede ser costosa, el retorno de la inversión es significativo y es una clara muestra de por qué las empresas no pueden permitirse el lujo de ignorar la minería de

datos. ¿Cómo puede la minería de datos ayudar a las empresas a mejorar la toma de decisiones y a aumentar sus beneficios?

2 JUSTIFICACIÓN

Utilizando la técnica de la minería de datos que es un área relativamente nueva y que se encarga básicamente, como su nombre lo indica, de excavar los datos con el objetivo de encontrar en ello información comercial valiosa mediante el análisis de los datos contenidos en la base de datos a través de técnicas automatizadas, se busca encontrar patrones, tendencias y relaciones ocultas en los datos, con el objetivo de ayudar a las empresas a tomar decisiones mejor informadas y mejorar su rendimiento.

La investigación sobre la aplicación de la minería de datos para la toma de decisiones en las PYMES es un tema muy relevante debido a la necesidad de contar con una evolución tecnológica para mantenerse a la vanguardia en los mercados altamente competitivos. La minería de datos ofrece una amplia gama de beneficios a las PYMES, como mejorar la toma de decisiones, descubrir patrones ocultos en los datos, descubrir nuevas oportunidades de negocio, detectar anomalías y desarrollar sistemas de recomendación. Esto ayuda a reducir el tiempo y los costos al tomar decisiones, lo que a su vez puede ayudar a mejorar la competitividad de la empresa.

La minería de datos también puede ayudar a rastrear patrones de comportamiento de los clientes, lo que permite a las empresas ofrecer productos y servicios más personalizados. Esto ayuda a construir relaciones más duraderas con los clientes, lo que a su vez puede aumentar las ganancias. Por último, la minería de datos puede ayudar a mejorar la eficiencia operativa de la empresa, lo que hace que la empresa sea más rentable. Por lo tanto, el estudio de la minería de datos para la toma de decisiones en las PYMES es un tema relacionado importante que requiere una investigación profunda para que las empresas aprovechen al máximo estos beneficios.

La minería de datos es esencialmente una forma innovadora de utilizar la información existente en una empresa, por ejemplo, para mejorar procesos, aumentar el retorno de la inversión

u optimizar el consumo de recursos y, lo que es más importante, para obtener una ventaja competitiva.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Aplicar la minería de datos como herramienta de apoyo en la toma de decisiones de las PYMES para mejorar su eficiencia y rentabilidad.

3.2 Objetivos específicos

- Comprender los fundamentos teóricos de la minería de datos y su aplicación en la toma de decisiones en PYMES.
- Identificar técnicas de fuga de clientes en las PYMES para mejorar su toma de decisiones.
- Evaluar las distintas herramientas y técnicas de minería de datos para su aplicación en PYMES

4 LINEAS DE INVESTIGACIÓN

La línea de investigación se relaciona directamente con el estudio de caso, ya que permiten investigar cómo la minería de datos puede ayudar a tomar decisiones en las pequeñas y medianas empresas.

Los sistemas de información y comunicación incluyen la utilización de tecnologías digitales para gestionar y recopilar datos empresariales, como la información sobre clientes, despachos de pedidos, asignación de recursos, entre otros. Estos datos son útiles para obtener una mejor comprensión de los problemas de la empresa y tomar decisiones informadas para mejorar los resultados.

En conclusión, los sistemas de información y comunicación, el emprendimiento e innovación y la minería de datos son áreas clave para estudiar en relación con el tema de "Aplicación de la Minería de Datos para la Toma de Decisiones en las PYMES", por lo que permiten a las empresas entender mejor el entorno y tomar decisiones informadas para mejorar sus resultados.

- **Línea de investigación**

Sistema de información y comunicación, emprendimiento e innovación.

- **Sub línea de investigación**

Redes y tecnologías inteligentes de software y hardware.

5 MARCO CONCEPTUAL

5.1 Minería de datos

El análisis de datos toma el nombre de Data Mining (Minería de datos) gracias a la disponibilidad de grandes volúmenes de información y el uso generalizado de herramientas informáticas cuyo objetivo es, descubrir de manera automática el conocimiento contenido en una extensa base de datos. (Proaño, 2019)

El data mining se basa en un procedimiento que intenta descubrir patrones de información en conjuntos de datos masivos, siendo semejante a un proceso de minería. Es precisamente por esto que la denominación de este término proviene de la analogía que se hace con los trabajos que se realizan para extraer materia prima valiosa de yacimientos en la tierra, la minería, pero en este caso en lugar de materia prima son datos obtenidos de grandes repositorios y bancos de datos. (Castillo Romero, 2018)

La minería de datos permite la extracción de información, la clasificación de datos y el procesamiento de los mismos, para conocer su comportamiento, realizar predicciones y para la toma efectiva de decisiones. Esta investigación tiene como objetivo determinar cuáles son las técnicas de minería de datos más utilizadas para el análisis de la plusvalía inmobiliaria, para ello se hace uso de una revisión bibliográfica, análisis de contenido y la aplicación de un diseño de teoría fundamentada. (Morales, Boderó, Congacha, & Ramos, 2022)

La minería de datos no es una disciplina reciente, ya que el uso de estadísticas, ideas, herramienta métodos computacionales y tecnologías para la analítica de datos se ha venido dando a lo largo del siglo XX. Sin embargo, en la actualidad se presentan nuevos desafíos con respecto al manejo de datos. Los conjuntos de datos son cada vez más grandes y se requieren herramientas, técnicas y procesos más complejos para obtener información relevante dentro de dichos datos. Las

técnicas de minería de datos se clasifican en 2 categorías: descriptivas y predictivas. Las técnicas descriptivas nos indican las propiedades de los datos, mientras que las técnicas predictivas permiten realizar inferencias de manera que se pueda predecir información. (Palma, 2022)

5.2 Proceso de minería de datos

De acuerdo con Palma (2022) , la minería de datos podría verse más como un proceso que como un conjunto de herramientas. El proceso en cuestión consta de los siguientes pasos:

- a. Dominio de negocio: Identificar y comprender el dominio de la aplicación, y determinar los objetivos que la empresa desea alcanzar aplicando de la minería de datos.
- b. Obtención de datos: Seleccionar un conjunto de datos, enfocándose en las variables necesarias para realizar la búsqueda de conocimiento.
- c. Limpieza y preprocesamiento de datos: Determinar estrategias para mitigar el ruido en los datos seleccionados. Este ruido puede ser provocado por variables innecesarias, anomalías, duplicaciones, datos faltantes, etc.
- d. Reducción de datos y proyección: Encontrar características que permitan representar los datos de manera adecuada dependiendo del contexto. Con la reducción de dimensionalidad se disminuye la complejidad requerida para obtener información relevante.
- e. Emparejar objetivos con minería de datos: Emparejar los objetivos del proceso, aplicando algún método particular de minería de datos. Dentro de estos métodos se tiene la clasificación, la asociación, agrupamiento, etc.

- f. Análisis exploratorio: Seleccionar métodos y algoritmos de minería de datos para encontrar patrones o información relevante dentro de los datos. En este paso definen criterios y parámetros dentro de los datos para que sean analizados.
- g. Interpretación: En esta fase se procede con la interpretación los patrones minados. Aquí se aplica el enfoque iterativo de la minería de datos, ya de que ser necesario se debe regresar a pasos anteriores si los resultados obtenidos no satisfacen los objetivos que se esperaban alcanzar.
- h. Actuar sobre el conocimiento descubierto: Tomar Varios caminos a partir del conocimiento descubierto. Es posible utilizar este nuevo conocimiento en otros sistemas para tomar acciones, o simplemente documentarlo y reportarlo.

5.3 Técnicas de minería de datos

De acuerdo con Palma (2022) , las técnicas de minería de datos pueden clasificarse de la siguiente manera:

5.3.1 Clasificación de datos

Es una técnica que se basa en crear modelos a partir de etiquetas y categorías conocidas. Se entrena al modelo para que identifique las características de los datos conocidos. El modelo creado es utilizado con nuevos datos que aún no han sido categorizados. Al ser evaluado por el modelo, se determina a que clase pertenece cada dato.

5.3.2 Predicción de datos

Bajo esta técnica se pueden bosquejar datos faltantes dentro de un conjunto. Esta técnica se diferencia de la clasificación ya que en esta última el objetivo se basa en asignar etiquetas a las diversas clases de datos, de manera que los datos que se

presenten sean asignados a cada una de estas clases. La predicción se enfoca en la probabilidad de que se presenten ciertos patrones, características o valores en datos que no se encuentran en el conjunto de datos inicial.

5.3.3 Agrupación de datos

Esta técnica se basa en la separación en grupos a los datos que comparten características similares. Es una técnica autónoma en la que las etiquetas de clase no son predefinidas, sino que estas son determinadas automáticamente por el algoritmo utilizado en base a la similitud que exista entre los datos.

5.3.4 Análisis de anomalías

Esta técnica busca identificar, dentro de un conjunto de datos, cuales de estos datos presenta anomalías con respecto a los otros basándose en su comportamiento y características que posee. La detección de anomalías es un proceso complicado debido al nivel de ruido que puede presentarse dentro de los datos, o la falta de comprensión del negocio, lo que podría significar un obstáculo en la identificación correcta de anomalías en los datos.

5.3.5 Reglas de asociación

Esta técnica permite encontrar pertinencia entre diversos datos. Se utiliza principalmente en el aspecto comercial, donde se analizan transacciones de para identificar patrones de compra por parte de los clientes.

5.4 Beneficios de la minería de datos en las PYMES

Las empresas de hoy en día poseen una gran cantidad de información almacenada y organizada en bases de datos, en las cuales la información útil no es fácil de encontrar o inferir a simple vista.

Muchas empresas entidades estén interesadas en rescatar esa información, y para ello requieren la utilización de ciertas herramientas que le permitan generar nuevas oportunidades de negocio. (Garcia, 2020)

5.5 Herramientas de minería de datos para PYMES

Una de estas herramientas es la minería de datos. Esta es una herramienta tecnológica que permite generar conocimiento que ayuda a mejorar la toma de decisiones en los procesos fundamentales de un negocio. Además de que permite descubrir nuevas oportunidades de mercado, También es considerada una tecnología compuesta por etapas que integra varias áreas y que no se debe confundir con un gran software, Durante el desarrollo de un proyecto de este tipo se usan diferentes aplicaciones de software en cada etapa que pueden ser estadísticas de visualización de datos o de inteligencia artificial, principalmente. Actualmente existen aplicaciones o herramientas comerciales de minería de datos muy poderosas que contienen un sin fin de utilerías que facilitan el desarrollo de un proyecto. Sin embargo, casi siempre acaban complementándose con otra herramienta. (Garcia, 2020)

5.6 Data Warehouse

Según Acosta & Acosta (2019) “Data Warehouse se trata de datos estructurados, que tiene como objetivo principal ser precisos y de alta calidad para de esta forma poder dar soporte a la toma de decisiones de la empresa”.

Un Data Warehouse es un almacén electrónico donde generalmente una empresa u organización mantiene una gran cantidad de información. Los datos de un Data Warehouse deben almacenarse de forma segura, fiable, fácil de recuperar y fácil de administrar. El repositorio puede ser físico o lógico y hace hincapié en la captura de datos de diversas fuentes sobre todo para fines analíticos y de acceso, y se aloja en un servidor corporativo en la nube. Los datos de diferentes

aplicaciones de procesamiento de transacciones Online (OLTP) y otras fuentes se extraen selectivamente para su uso por aplicaciones analíticas y de consultas por usuarios. La arquitectura de un Data Warehouse puede ser dividida en tres estructuras simplificadas: básica, básica con un área de ensayo y Data Marts. (Acosta & Acosta, 2019)

Un Data Warehouse también admite varios niveles de agregación en forma de una jerarquía de almacenes de datos de diferentes granularidades. Esto da como resultado una arquitectura de almacenamiento de datos. Con la disponibilidad de almacenes de datos, podemos consultar el almacén de datos de diferentes niveles, dependiendo de la granularidad del análisis para la toma de decisiones. (Taniar & Rahayu, 2022)

El Data warehouse y la minería de datos están estrechamente relacionados en la medida en que ambos trabajan con grandes cantidades de información, una para almacenar y otra para descubrir patrones y relaciones que faciliten la toma de decisiones. La aplicación de la minería de datos en las pymes es un tema relevante que debe ser considerado para mejorar la competitividad y el éxito de las empresas.

5.7 Big Data

Según Acosta & Acosta (2019) “La Big Data es un tipo de tecnología que permite analizar los datos en tiempo real y puede provenir de diferentes fuentes y formas, tales como mensajería instantánea, redes sociales, registros de grabaciones, imágenes, mensajes de correo electrónico, etc.”.

El Big Data es una herramienta de gran ayuda para obtener éxito en el negocio donde las empresas se desenvuelven, más aún, si se complementa con las redes sociales, donde la información recaudada es actualizada y sin riesgos de que perjudiquen la toma de decisiones, las

organizaciones no se pueden quedar atrás de la era digital en que el mundo se encuentra inmerso ya que el evitarlo acarrearía grandes problemas en el corto plazo. (Lorenti, 2019)

Big Data viene a reformar el paradigma bajo el que se forman, consideran y reconocen información que antes solo se podía obtener bajo encuestas específicas. Bajo este pensamiento, no contribuye un progreso o aporte para el proceso de modelos estadísticos tradicionales. Por contradictorio que parezca, la gran superioridad del Big Data es que el análisis se realiza de una manera holística, debido a la enorme cantidad de datos. Esto facilita emplear diversos criterios científicos, ya que la estadística tradicional delimita criterios a falta de información y hace que se trabaje con muchas hipótesis. (Lorenti, 2019)

En resumen, el Big Data y la minería de datos son herramientas clave para las empresas de cualquier tamaño, incluyendo las pymes. La minería de datos permite a las empresas obtener información valiosa a partir de los datos almacenados, lo que les permite tomar decisiones más informadas y eficaces y mejorar su eficiencia. La aplicación de la minería de datos para la toma de decisiones en las pymes puede ser una gran ventaja competitiva que puede ayudarles a crecer y desarrollarse en un entorno cada vez más cambiante y complejo.

5.8 RapidMiner

RapidMiner, conocido anteriormente como YALE por sus siglas en inglés (Yet Another Learning Environment) es otra herramienta de minería de datos, que permite el desarrollo de procesos de análisis de datos mediante el encadenamiento de operadores a través de un entorno gráfico. Se distribuye bajo licencia GPL y está implementado en Java. (Rojas, 2020)

RapidMiner es una herramienta de código abierto utilizada para la minería de datos y el análisis predictivo. RapidMiner proporciona técnicas de minería de datos y aprendizaje automático que incluyen carga y transformación de datos (ETL), procesamiento de datos y visualización, modelado, evaluación e implementación. Esta herramienta fue desarrollada para ser útil para científicos de datos, analistas de negocios que desean diseñar sus procesos de análisis de datos sin necesidad de saber mucho sobre la parte de codificación. RapidMiner es compatible con diversas fuentes de datos, entornos y permite a los usuarios implementar sus modelos diseñados en cualquier hardware empresarial. (Kumari, Tripathy, & Kumbhar, 2021)

Según Kumari, Tripathy, & Kumbhar (2021), estos son algunos de los aspectos clave de RapidMiner:

- Entorno gráfico de usuario sin conocimientos de programación.
- Admite múltiples técnicas de manejo de datos: carga de datos, transformación de datos, modelado de datos y métodos de visualización de datos.
- Funciona con diferentes tipos y tamaños de fuentes de datos que incluyen Microsoft Excel, Access, Oracle, IBM DB2, Microsoft SQL, Sybase, Ingres, NoSQL MySQL, Postgres, SPSS, dBase, archivos de texto y más.
- Se admiten análisis de sentimientos, reducción de la rotación de clientes, mantenimiento predictivo y marketing directo.
- Funciona en casi todas las plataformas y sistemas operativos principales.
- Ejecuta más de 1,500 operaciones desde la partición de datos, hasta análisis de cesta de mercado, hasta la generación de atributos.
- RapidMiner Radoop puede ser usado para conectarse a muchos diferentes clústeres de Hadoop: Cloudera Distribution incluyendo Apache Hadoop (CDH), la Hortonworks

Data Platform (HDP), Apache Hadoop con Hive, Amazon Elastic MapReduce, MapRHadoop y DataStax Enterprise.

RapidMiner es una herramienta de minería de datos de código abierto que brinda una solución completa de análisis de datos para empresas, instituciones académicas y organizaciones gubernamentales. Esta herramienta se enfoca en el análisis predictivo y de aprendizaje automático, lo que la hace muy útil en la toma de decisiones para pymes.

5.9 Microsoft Power BI

Power Business Intelligence (Microsoft Power BI) es una herramienta capaz de analizar grandes cantidades de datos y convertirlos en informes, permite que los datos no solo estén en tablas o informes aburridos y hasta no entendibles, sino que por el contrario cuenten una historia, permita detectar patrones o características que con otras aplicaciones sería costoso de adquirir, además no se requiere ser experto en sistemas. (Parra, Rincon, & Romero, 2019)

Según Lopez (2019), Power BI es una potente suite de herramientas analíticas, que en poco tiempo se pueden construir cuadros de mando y tableros de control tan efectivos como vistosos, este cuenta con las siguientes herramientas:

- Power BI Desktop, es una herramienta de escritorio que permite la vinculación o importación con datos externos, que pueden ser base de datos, archivos texto, Excel, servicios de la nube, etc; también se realiza la transformación de datos creando columnas y utilizando el lenguaje DAX, y finalmente dispone de un diseñador de informes.

- Power BI Service, es una aplicación web hospedada en la nube de Microsoft (Azure), esta aplicación permite crear y editar informes, crear dashboards y también permite la comparación de los mismos entre distintos usuarios.
- Power BI Mobile, es un conjunto de diferentes aplicaciones para dispositivos móviles, para compartir informes y dashboards.

Es un conjunto de aplicaciones, servicios y conectores que permiten convertir orígenes de datos disímiles en información coherente, interactiva y visual. El origen de datos puede ser una planilla Excel, una base de datos o servicios basados en la nube, Power BI permite conectar fácilmente a los orígenes de datos, organizarlos, visualizar y compartirlos. Power BI puede utilizarse tanto en forma individual o empresarial, cubriendo desarrollos rápidos y sencillos hasta modelados exhaustivos y análisis en tiempo real. Puede ser una herramienta personal para la creación y visualización de informes, de un área o toda la organización. (Acosta & Acosta, 2019)

Microsoft Power BI es un conjunto de herramientas de inteligencia empresarial que permite a las pymes analizar sus datos y compartir información en tiempo real. Esta plataforma ofrece una amplia variedad de funciones para el análisis de datos, incluyendo visualizaciones en tiempo real y la creación de informes.

5.10 KNIME

Según Mamani (2022), Knime (o Konstanz Information Miner) es un software de minería de datos para desarrollar modelos en un entorno visual. Está desarrollado sobre la plataforma Eclipse. Los nodos realizan diferentes acciones y se pueden mostrar en tablas de datos.

- Proceso de filas, columnas, etc. mediante filtrado, preprocesamiento, agrupación, etc.
- Visualización de la curva ROC, nube de etiquetas, etc.

- Cree modelos para minería de datos, máquinas de vectores de soporte, árboles de decisión y más.
- Validación de modelos como curvas ROC, etc.
- Suma los puntos para ver los resultados.
- Aplicar el modelo al conjunto de datos.

KNIME está escrito en Java y se basa en Eclipse, el entorno de desarrollo de software multilingüe de código abierto que comprende un entorno de desarrollo integrado (IDE) y un sistema de complemento extensible. KNIME Analytics Platform se lanza bajo una licencia GPLv3 de código abierto con una excepción que permite a otros usar la API de nodo bien definida para agregar extensiones propietarias. Esto permite que los proveedores de software comercial agreguen contenedores para que sus herramientas se puedan ejecutar desde dentro de KNIME. (Knime, 2023)

KNIME es una herramienta de código abierto que ofrece una variedad de algoritmos de minería de datos para pymes. Esta plataforma tiene una interfaz gráfica de usuario intuitiva, lo que la hace fácil de usar para los no expertos. Además, KNIME es altamente personalizable, lo que permite a las pymes adaptar las herramientas a sus necesidades específicas.

5.11 Weka

Weka es una colección de algoritmos de aprendizaje para tareas de minería de datos que se pueden aplicar directamente a un conjunto de datos. Weka contiene un conjunto de interfaces gráficas con una colección de algoritmos para análisis de datos y modelado predictivo además de herramientas para la visualización de los datos. (Uzurieta & Moyano, 2019)

Rojas (2020) afirmo que:

Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis) es un software de libre distribución bajo licencia GNU-GPL y está escrita en Java. El desarrollo de WEKA se inició en 1993 en la Universidad de Waikato (Nueva Zelanda) siendo la primera versión pública Weka 2.1 la del año 1996. Actualmente, la última versión de WEKA es la 3.8 estando disponible para los principales sistemas operativos tanto libres como comerciales.

El paquete Weka contiene una colección de algoritmos de aprendizaje automático para resolver problemas de minería de datos del mundo real. Además, contiene herramientas necesarias para realizar transformaciones sobre los datos, tareas de clasificación, regresión, clustering, asociación y visualización. (Rojas, 2020)

Weka es una herramienta de minería de datos de código abierto que permite a las pymes explorar y analizar sus datos de manera eficiente. Esta plataforma se centra en el análisis predictivo y puede utilizarse para la clasificación, regresión, agrupación y visualización de datos.

5.12 IBM SPSS Modeler

IBM SPSS Modeler es una herramienta de software de minería de datos de IBM. Permite mediante una interfaz gráfica construir modelos predictivos y realizar otras tareas analíticas permitiendo a los usuarios aprovechar los algoritmos estadísticos y de minería de datos sin programación. Está diseñado en torno al modelo CRISP-DM, admite todo el proceso de minería de datos, desde datos hasta mejores resultados comerciales. (Rojas, 2020)

Según Contreras & Sanchez (2019) afirmaron que:

IBM SPSS Modeler descubre tendencias y patrones ocultos en los datos. Sólo con IBM SPSS Modeler puede acceder directamente y de forma sencilla a datos de texto, datos web y datos de encuesta. IBM SPSS Modeler se integra en la infraestructura tecnológica

existente de su organización y ofrece opciones de distribución flexibles para garantizar que tendrá a su disposición información predictiva precisa dónde y cuándo se necesite.

IBM SPSS Modeler es compatible con una amplia gama de bases de datos, hojas de cálculo y archivos planos, entre los que se incluyen archivos SPSS Statistics Base, SAS y Microsoft Excel y una amplia gama de plataformas, de modo que puede aprovechar todos los datos y obtener mejores resultados. La arquitectura abierta de IBM SPSS Modeler le permite acceder a datos y distribuir modelos, predicciones e información a los responsables de la toma de decisiones y sistemas operativos automatizados. (Contreras & Sanchez, 2019)

IBM SPSS Modeler es una herramienta de minería de datos utilizada por las pymes para el análisis y la modelización de datos. Esta herramienta es muy útil para la exploración de datos y la identificación de patrones relevantes en ellos. Además, IBM SPSS Modeler tiene funciones para la visualización de datos, lo que facilita su interpretación.

6 MARCO METODOLÓGICO

Para el presente caso de estudio se utilizó el método de investigación mixto cualitativo-cuantitativo, se implementaron elementos de análisis y cuantificación para la solución de problemas y la toma de decisiones, como técnica de recopilación de información se empleó entrevistas y encuestas.

Adicional se utilizó como método de investigación, el análisis documental, tanto de autores clásicos como del estado del arte, sobre minería de datos y el método analítico-sintético el cual permitió descomponer el problema en diferentes partes para posteriormente generalizar resultados mediante conclusiones. Las preguntas de la entrevista se centrarán en la minería de datos y su uso en la toma de decisiones empresariales, junto con los posibles beneficios y limitaciones de su aplicación en las PYMES, mientras que la encuesta será dirigida a los empleados de las pymes.

La entrevista ayudará a identificar brechas en el conocimiento y entender mejor cómo la minería de datos puede mejorar la toma de decisiones en el contexto de las PYMES y las encuestas ayudará a conocer si los empleados tienen conocimiento sobre la minería de datos. La población involucrada en el presente estudio, estuvo compuesta por dos pymes (una empresa de internet y una zapatería) donde se aplicó la entrevista al gerente general y las encuestas a 10 empleados de cada empresa; por tanto, se toma todo el grupo de estudio como muestra para la investigación.

Esta información será recopilada con el fin de obtener una mejor comprensión de la dinámica de la minería de datos y su aplicación en las PYMES. El análisis se realizará para evaluar los resultados obtenidos a través de las entrevistas y encuestas para determinar si hay suficientes pruebas para sugerir una implementación exitosa de la minería de datos en el contexto de las PYMES.

7 RESULTADOS

Realizada las entrevistas a las dos empresas se pudo determinar cómo es su forma de tomar decisiones, identificar brechas en el conocimiento y entender mejor cómo la minería de datos podría impactar positivamente en la toma de decisiones en el contexto de las PYMES.

Analizando la Tabla 1 *Comparación de Herramientas* se concluyó que la herramienta más factible para aplicar la minería de datos en las pymes es MICROSOFT POWER BI por su gran compatibilidad con los diferentes bases de datos lo cual lo hace muy completo.

Tabla 1
Comparación de Herramientas

Herramienta	Ventajas	Desventajas
RAPIDMINER	<ul style="list-style-type: none"> • Interfaz amigable para usuarios no técnicos. • Capacidad para procesar grandes cantidades de datos. • Tiene una comunidad muy activa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere conocimientos técnicos para realizar algunas tareas avanzadas. • La versión gratuita está limitada.
MICROSOFT POWER BI	<ul style="list-style-type: none"> • Integración con otras herramientas de Microsoft. • Interfaz intuitiva para usuarios no técnicos. • Gran compatibilidad con distintas fuentes de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere Licencia de uso en versiones avanzadas. • Un poco costoso.

KNIME

- Se centra en el procesamiento y análisis de datos.
- Amplia variedad de algoritmos disponibles.
- Abierto a personalizaciones y configuraciones hechas por los usuarios.

- Requiere conocimientos técnicos avanzados para generar flujos de trabajo complejos.
- Faltan herramientas para la integración de datos en tiempo real.

WEKA

- Open source y gratuito.
- Gran cantidad de herramientas y algoritmos disponibles para la minería de datos.
- Interfaz fácil de usar para usuarios no técnicos.

- Requiere un conocimiento previo en estadística para su uso avanzado.
- No ofrece servicios empresariales a gran escala.

IBM SPSS

MODELER

- Amplia variedad de algoritmos y herramientas de modelización avanzada.
 - Funciones de preprocesamiento de datos avanzadas.

- Su uso está dirigido a usuarios técnicos, no tiene una interfaz amigable a simple vista.
 - Es una herramienta de pago, no tienen una versión gratuita.
-

- Integración con otras herramientas empresariales de IBM.

Autor: Alexander Torres.

Para identificar patrones de fugas de clientes, se debe recopilar y analizar datos de los clientes de la empresa, y posteriormente utilizar la herramienta de visualización de datos POWER BI para crear informes y cuadros de mando que permitan identificar patrones en los comportamientos de los clientes que hayan abandonado la empresa.

Se utilizará la técnica de minería de datos llamada análisis de secuencia el cual identificará patrones de comportamiento específicos, lo que permitirá entender las causas de la fuga de clientes y tomar medidas correctivas para retenerlos y recuperar su satisfacción.

Los resultados esperados son la identificación de patrones de fuga de clientes y la toma de decisiones basadas en los datos recopilados y analizados mediante la aplicación de la minería de datos.

8 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el estudio de "Aplicación de la minería de datos para la toma de decisiones en las pymes", se lograron identificar los fundamentos teóricos de la minería de datos y su aplicación en la toma de decisiones en las PYMES, así como identificar patrones de fuga de clientes y evaluar las distintas herramientas y técnicas de minería de datos para su aplicación en PYMES. Mediante la realización de entrevistas con las dos empresas se pudo determinar cómo es su forma de tomar decisiones, identificar brechas en el conocimiento y entender mejor cómo la minería de datos podría impactar positivamente en la toma de decisiones.

En la Tabla 1 *Comparación de Herramientas* se representan las ventajas y desventajas de distintas herramientas de minería de datos, de las cuales se concluye que Microsoft Power BI es la herramienta más factible para aplicar la minería de datos en las pymes debido a su gran compatibilidad con diferentes bases de datos.

Para identificar patrones de fuga de clientes, se utilizará la técnica de minería de datos llamada análisis de secuencia, el cual permitirá identificar patrones de comportamiento específicos y entender las causas de la fuga de clientes para tomar medidas correctivas y retenerlos.

En resumen, se espera que de la aplicación de la minería de datos en las pymes ayude a la identificación de patrones de fuga de clientes y la toma de decisiones basadas en los datos recopilados y analizados mediante la aplicación de la minería de datos. Esto permitirá a las pymes mejorar su toma de decisiones y retener a sus clientes, aumentando su satisfacción y fidelidad.

9 CONCLUSIONES

En el ámbito de las PYMES, es esencial comprender los fundamentos teóricos de la minería de datos con el fin de aplicarlos en la toma de decisiones. Esta técnica permite recopilar y analizar información valiosa para tomar decisiones más informadas y mejorar el rendimiento empresarial. Al implementar la minería de datos, las empresas pueden obtener una ventaja competitiva al descubrir patrones y tendencias en los datos que les permitan tomar decisiones más precisas. En definitiva, la comprensión de los conceptos de la minería de datos y la aplicación efectiva de esta técnica permiten a las PYMES mejorar su eficiencia y competitividad en un mercado global cada vez más exigente y competitivo.

Luego de aplicar la minería de datos para identificar patrones de fuga de clientes en las PYMES, se concluye que esta técnica resulta sumamente útil para identificar características y tendencias de los clientes que abandonan la empresa. De esta forma, las PYMES pueden hacer uso de esta información para tomar decisiones más informadas y eficaces para retener a sus clientes y mejorar su estrategia de marketing. En conclusión, la minería de datos es una herramienta valiosa que puede ayudar a las PYMES a mejorar su competitividad y rentabilidad.

Una vez evaluada las distintas herramientas y técnicas de minería de datos para su aplicación en PYMES, podemos concluir que Power BI es una herramienta muy eficaz para tomar decisiones informadas. Con dicha aplicación, los datos se pueden visualizar en informes y paneles interactivos, lo que facilita la identificación de patrones y tendencias en los datos. Esto permite a las PYMES tomar decisiones informadas basadas en hechos concretos. Además, la facilidad de uso y la integración con otras herramientas de Microsoft hacen que sea una excelente opción para cualquier PYME que busque mejorar su toma de decisiones.

10 RECOMENDACIONES

Basados en las conclusiones mencionadas anteriormente, se recomienda la implementación de la minería de datos en las PYMES para mejorar la toma de decisiones y reducir las fugas de clientes. Es importante que la empresa cuente con los recursos necesarios, como personal capacitado y las herramientas adecuadas para extraer el conocimiento y los patrones de los datos. Asimismo, es fundamental que se establezcan objetivos claros y concretos para su aplicación y se diseñen estrategias para retener a los clientes y mejorar su experiencia. Es también importante que se tenga en cuenta la ética y privacidad de los datos de los clientes.

Por un lado, para mejorar la toma de decisiones en las empresas, se recomienda que estas realicen análisis predictivos mediante la minería de datos para obtener una visión más clara de la situación y conocer y predecir la evolución de la demanda y los hábitos de compra de los consumidores. Esto permitirá a las PYMES estar al tanto de los cambios y adaptarse rápidamente a ellos para poder tomar decisiones acertadas.

Por otro lado, para reducir las fugas de clientes, se recomienda que las empresas se familiaricen con la minería de datos para identificar patrones de comportamiento, detectar tendencias y mejorar la retención de los mismos. Esto puede ser logrado mediante el análisis de los datos de clientes existentes, lo que permitirá a las empresas conocer mejor a sus clientes y los motivos por los cuales se desvinculan.

La aplicación de la minería de datos para la toma de decisiones en las PYMES es una herramienta útil para ayudar a las empresas a mejorar sus decisiones, reducir las fugas de clientes y obtener una ventaja competitiva en el mercado. Esta técnica es una manera eficaz de analizar los datos y mejorar la toma de decisiones, lo que puede tener un impacto positivo en el éxito de una empresa. Por tanto, se recomienda a las organizaciones que quieran aprovechar la minería de datos

para mejorar sus decisiones, reducir las fugas de clientes y obtener una ventaja competitiva en el mercado, que estudien en detalle la aplicación de la técnica para obtener un conocimiento profundo y completo de los aspectos relevantes de la minería de datos y así poder aprovechar al máximo sus beneficios y conseguir el éxito deseado.

Finalmente, para obtener una ventaja competitiva en el mercado, se recomienda que las empresas utilicen la minería de datos para comprender mejor el entorno competitivo de la industria en la que operan y evaluar la información obtenida para determinar cómo pueden diferenciarse de la competencia. Esta información puede ser de gran ayuda para diseñar una estrategia de marketing única, que permita destacar a la empresa frente a su competencia.

11 REFERENCIAS

Referencias

(s.f.).

Acosta, L., & Acosta, M. (2019). *“IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS BASADA EN UN DATA WAREHOUSE EN EL SECTOR FINANCIERO – HUÁNUCO 2019.”*. Huanuco. Obtenido de <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6417/TII00203A21.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Castillo Romero, J. (2018). *Big Data, IFCT218PO*. Malaga: IC Editorial. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=hVIpEAAAQBAJ&pg=PT59&dq=tema+de+Big+data++desde+2019&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjU5L26kdr9AhWfjLAFHce8A_MQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q=tema%20de%20Big%20data%20%20desde%202019&f=false

Contreras , A., & Sanchez, F. (2019). *“ANALÍTICA PREDICTIVA PARA CONOCER EL PATRÓN DE.* Obtenido de https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/6629/1/REP_ING.SIST_ABEL.CONTRERAS_FRANK.SANCHEZ_ANAL%c3%8dTICA.PREDICTIVA.CONOCER.PATR%c3%93N.CONSUMO.CLIENTES.EMPRESA.CIENPHARMA.UTILIZANDO.IBM.SPSS.MODELER.METODOLOG%c3%8dA.CRISP-DM.pdf

Knime. (2023). *Historia de código abierto de KNIME*. Obtenido de <https://www.knime.com/knime-open-source-story>

- Kumari, S., Tripathy, k., & Kumbhar, V. (2021). *Data Science and Analytics*. Emerald Publishing Limited. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/Data_Science_and_Analytics/dgALEAAAQB-AJ?hl=es&gbpv=1&dq=RapidMiner&pg=PA53&printsec=frontcover
- Lopez, R. (2019). *IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS*. Lima. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c9260ab9-bf49-4835-8697-28d439559de9/content>
- Mamani, R. (2022). *"ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO DE TWEETS*. Tacna. Obtenido de <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/2506/Mamani-Llaca-Rosalia.pdf?sequence=1>
- Morales, C., Boderó, E., Congacha, A., & Ramos, C. (2022). *Técnicas de minería de datos para el análisis de la plusvalía inmobiliaria*. Riobamba. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1748/3/032043/pdf>
- Parra, J., Rincon, M., & Romero, D. (2019). *PROPUESTA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS MEDIANTE LA HERRAMIENTA*. Bogota. Obtenido de <https://alejandria.poligran.edu.co/bitstream/handle/10823/1883/PROPUESTA%20DE%20INTELIGENCIA%20DE%20NEGOCIOS%20MEDIANTE%20LA%20HERRAMIENTA%20MICROSOFT%20POWER%20BI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Proaño, E. (2019). *APLICACIÓN DE LA MINERÍA DE DATOS*. Quito. Obtenido de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2023/1/UISRAEL-EC-MASTER%20-%20TELEM-378.242-2019-003.pdf>

Rojas, A. (2020). *Anilisis de datos para identificar perfiles de*. Madrid. Obtenido de https://oa.upm.es/63089/1/TFM_ANITA_ROJAS_HUAMAN.pdf

Taniar, D., & Rahayu, W. (2022). *Data Warehousing and Analytics: Fueling the Data Engine*. Springer. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=IOZcEAAAQBAJ&pg=PA6&dq=Data+Warehou se+desde+2019+en+espa%C3%B1ol&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwipxc6Pgtr9AhU0Zj ABHYNzDT8Q6AF6BAgFEAI#v=onepage&q&f=false>

Tapia, E. (2018). *“MODELO DE MINERÍA DE DATOS PARA*. Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36418/1/TESIS%20FINAL%20ELVIS%20TAPIA.pdf>

Uzurieta, G., & Moyano, R. (2019). *PREDICCIÓN DE CLIENTES POTENCIALES UTILIZANDO EL ALGORITMO KVECINO MÁS CERCANO EN EL ÁREA DE NEGOCIOS DE LA COAC*. Riobamba. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6043/1/UNACH-EC-ING-SIT-COMP-2019-0010.pdf>

12 ANEXOS

Las técnicas que se utilizaron fueron la entrevista a los gerentes generales de dos empresas con el objetivo de determinar cómo es la forma en que toma las decisiones gerenciales, con el objetivo de determinar cómo afectan la toma de decisiones gerenciales en el inventario.

12.1 Preguntas para la entrevista a la empresa de internet

1.) ¿La toma de sus decisiones está apoyada por datos estadísticos o simplemente lo hace en base a su experiencia?

Siempre me he orientado en base a mis percepciones sobre el mercado, esto quiere decir que cualquier compra o venta de productos lo hago en base a la experiencia adquirida durante estos años de funcionamiento, aunque no siempre obtengo buenos resultados.

2) ¿Le ha sucedido que luego de tomar una decisión en base a su experiencia han sucedido procesos inesperados que se han desembocado en una afectación negativa para la empresa?

Nunca se sabe que sucederá en el mercado, entonces siempre que se toma una decisión pueden ocurrir cosas inesperadas, personalmente, puedo señalar que cuando se toma una decisión de compra, se debe prever rangos mínimos de ventas para no generar acumulación del inventario, y tampoco para afectar en el alquiler de ventas. Las previsiones que tiene uno a tomar una decisión dependen en la experiencia que tenga y del conocimiento del nivel de aceptación del producto en el mercado.

3) ¿Cree usted que una mayor información técnica sobre el comportamiento comercial de uno o varios productos puede tomarse mejores decisiones con respecto a sus compras?

Conocer sobre el comportamiento comercial de los productos es vital, para tomar decisiones acertadas en la adquisición del producto, o eliminación del mismo; evitando que el producto quede sin movimiento en el inventario o se caduque, provocando una gran pérdida para la empresa.

4) ¿Tiene la empresa algún sistema que le permita tener información sobre el comportamiento comercial de un producto y en base a esta información tomar una mejor decisión?

Si, contamos con un sistema informático para la emisión de las facturas y para el control del inventario, pero del sistema no puede obtener información del comportamiento comercial de los productos. Personalmente considero que, si se tuviera información técnica, sobre el comportamiento comercial de un determinado producto, se podrían tomar mejores decisiones con respecto a la compra de los mismos.

5) ¿Le gustaría disponer de un proceso tecnológico que le permitiera obtener información sobre el comportamiento de sus clientes para poder prevenir posibles fugas de clientes y además poder elaborar un plan que le ayude en lo posible a recuperar clientes?

Si me gustaría, disponer de un proceso tecnológico que me permita obtener información sobre el comportamiento de mis clientes y sobre todo prevenir en lo posible fugas de clientes.

12.2 Empresa de zapatos

1.) ¿La toma de sus decisiones está apoyada por datos estadísticos o simplemente lo hace en base a su experiencia?

Como gerente general de la empresa, entiendo la importancia de tomar decisiones basadas en datos estadísticos, pero también considero mucho mi experiencia y conocimiento en el área para complementar la toma de decisiones.

2) ¿Le ha sucedido que luego de tomar una decisión en base a su experiencia han sucedido procesos inesperados que se han desembocado en una afectación negativa para la empresa?

Sí, ha habido momentos en las que una decisión tomada en base a mi experiencia ha traído consecuencias un poco negativas para la empresa, la vida es un riesgo, no siempre salen las cosas como uno se espera ya sea porque los procesos no se llevaron como esperábamos o porque la situación del mercado cambió inesperadamente.

3) ¿Cree usted que una mayor información técnica sobre el comportamiento comercial de uno o varios productos puede tomarse mejores decisiones con respecto a sus compras?

Totalmente de acuerdo, considero que tener una mayor información técnica sobre los productos que ofrecemos nos permite tener una visión más clara sobre su comportamiento comercial, lo que a su vez nos permite tomar decisiones fundamentadas y ajustadas a las necesidades del mercado.

¿Tiene la empresa algún sistema que le permita tener información sobre el comportamiento comercial de un producto y en base a esta información tomar una mejor decisión?

Sí, contamos con un sistema informático, pero no ayuda a la toma de decisiones solo proporciona información facturación y productos.

5) **¿Le gustaría disponer de un proceso tecnológico que le permitiera obtener información sobre el comportamiento de sus clientes para poder prevenir posibles fugas de clientes y además poder elaborar un plan que le ayude en lo posible a recuperar clientes?**

Definitivamente, sería de mucha utilidad para la empresa poder contar con un proceso tecnológico que permita obtener información detallada sobre el comportamiento de los clientes, lo que nos permitiría ajustar nuestra estrategia de ventas y tomar decisiones más fundamentadas, que ayude a prevenir la pérdida de clientes.

12.3 Tabulación de los resultados de las encuestas

12.3.1 Análisis de la encuesta realizada a los empleados a la empresa de zapatos

1) **¿Estás familiarizado con el término "minería de datos"?**



Ilustración 1: Gráfico de respuesta de la pregunta 1 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de zapatos.

Autor: Alexander Torres.

Tabla 2

Respuestas de pregunta 1 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de zapatos.

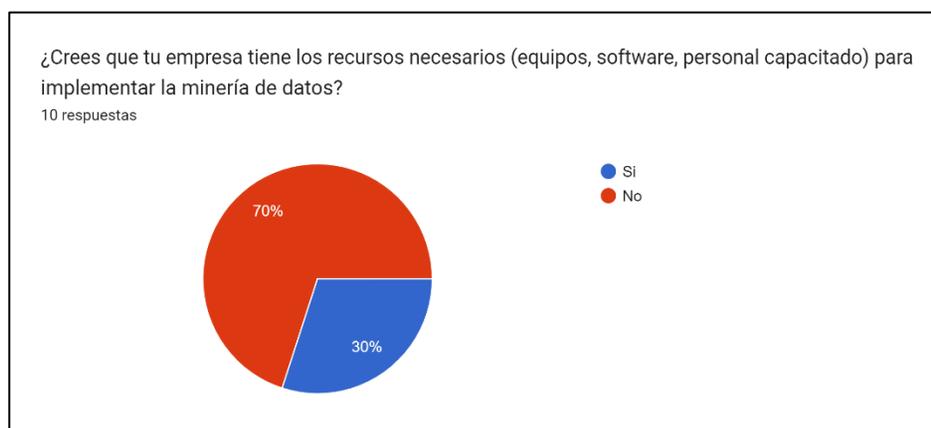
Respuesta	Cantidad	%
Sí	7	70
No	3	30
Total	10	100

***Autor:** Alexander Torres.*

De la encuesta realizada a 10 personas sobre su familiaridad con el término "minería de datos", se puede observar que el 70% de los encuestados manifestaron estar familiarizados con el término. En contraste, el 30% de los encuestados indicaron que no están familiarizados con el término.

Este resultado sugiere que existe una considerable proporción de personas que aún no están familiarizadas con la minería de datos. Si bien el porcentaje de personas que sí conocen este término es alto, aún hay una minoría que necesita más información sobre el tema.

2) ¿Crees que tu empresa tiene los recursos necesarios (equipos, software, personal capacitado) para implementar la minería de datos?



***Ilustración 2:** Grafico de respuesta de la pregunta 2 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de zapatos.*

***Autor:** Alexander Torres.*

Tabla 3

Respuestas de pregunta 2 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de zapatos.

Respuesta	Cantidad	%
Sí	7	70
No	3	30
Total	10	100

Autor: Alexander Torres.

El 70% de los encuestados respondió que no poseen los recursos necesarios para implementar la minería de datos.

El 30% de los encuestados respondió que sí poseen los recursos necesarios para implementar la minería de datos.

A partir de estos resultados, se puede analizar que la mayoría de los encuestados considera que sus empresas no cuentan con los recursos necesarios para implementar la minería de datos. Esto puede ser un obstáculo para la toma de decisiones informadas y estratégicas, lo que podría dificultar el crecimiento de las pymes.

3) ¿Crees que la empresa debería invertir en herramientas y recursos para aplicar la minería de datos en su análisis de negocio?

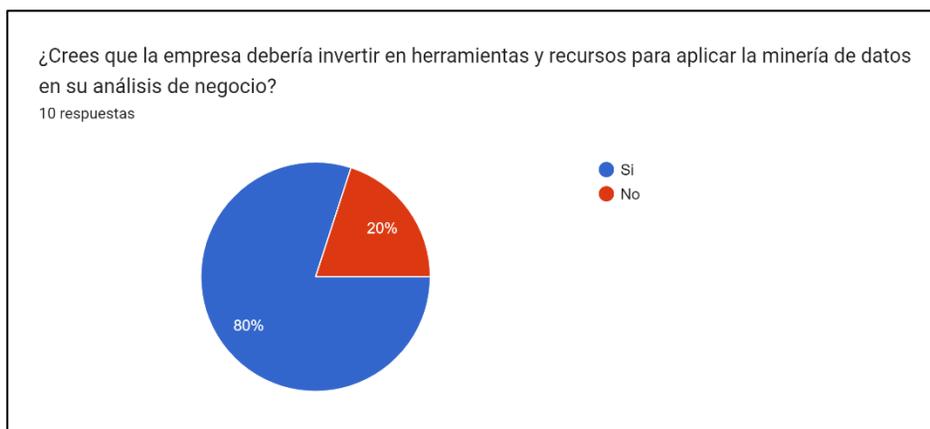


Ilustración 3: Gráfico de respuesta de la pregunta 3 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de zapatos.

Autor: Alexander Torres.

Tabla 4

Respuestas de pregunta 3 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de zapatos.

Respuesta	Cantidad	%
Sí	8	80
No	2	20
Total	10	100

Autor: Alexander Torres.

De las 10 personas encuestadas, el 80% respondió que sí, es decir, que están de acuerdo en que la empresa debería invertir en estas herramientas y recursos para la toma de decisiones en su negocio. Mientras que el 20% restante respondió que no.

Es importante destacar que la mayoría de las personas están de acuerdo en la inversión en tecnología de minería de datos debido a que ésta permite a las empresas mejorar su análisis de negocio en tiempo real, lo que les permite tomar decisiones más acertadas y rápidas.

4) ¿Te gustaría recibir capacitación en minería de datos para poder aplicarla en tu trabajo?

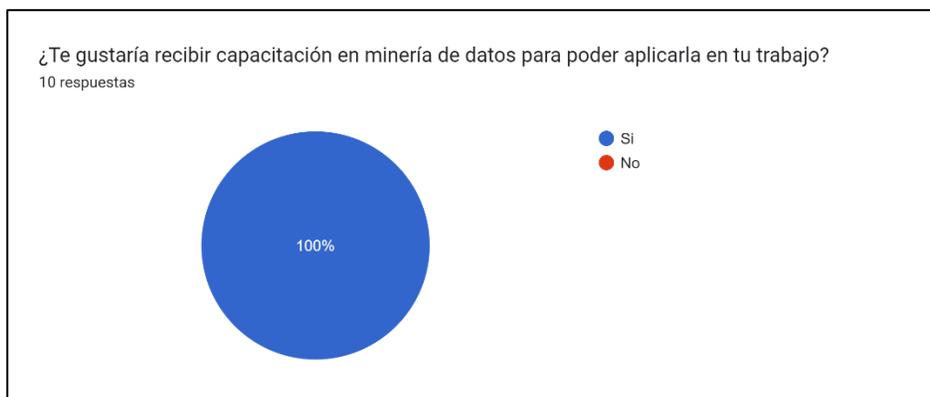


Ilustración 4: Gráfico de respuesta de la pregunta 4 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de zapatos.

Autor: Alexander Torres.

Tabla 5

Respuestas de pregunta 4 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de zapatos.

Respuesta	Cantidad	%
Sí	10	100
No	0	0
Total	10	100

Autor: Alexander Torres.

El resultado obtenido de que el 100% de las 10 personas encuestadas respondió que sí, podemos concluir que existe un interés por parte de los encuestados de capacitarse en minería de datos.

Este resultado sugiere que las pymes podrían beneficiarse de la aplicación de la minería de datos, y que los empleados que reciben capacitación pueden estar mejor preparados para aplicar esta herramienta de manera efectiva en su trabajo.

5) ¿Crees que la implementación de la minería de datos podría afectar positivamente la toma de decisiones en tu empresa?

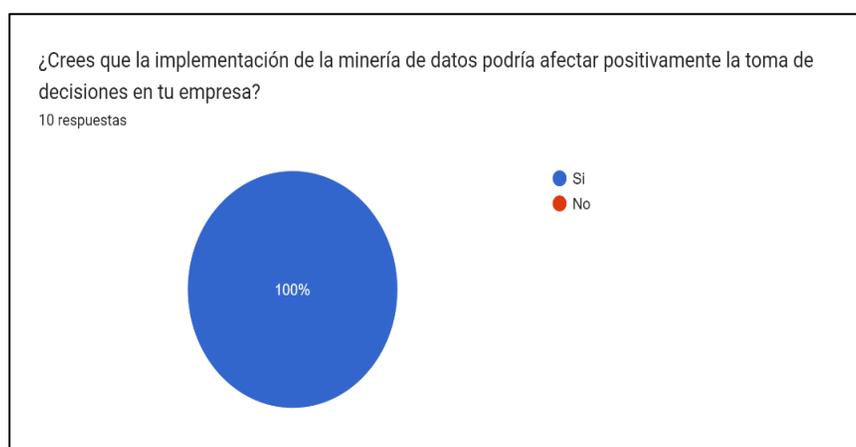


Ilustración 5: Gráfico de respuesta de la pregunta 5 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de zapatos.

Autor: Alexander Torres.

Tabla 6

Respuestas de pregunta 5 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de zapatos.

Respuesta	Cantidad	%
Sí	10	100
No	0	0
Total	10	100

Autor: Alexander Torres.

Con base en la pregunta de la encuesta relacionada con la aplicación de la minería de datos para la toma de decisiones en las pymes, se puede observar que el 100% de los encuestados cree que la implementación de la minería de datos podría afectar positivamente la toma de decisiones en su empresa.

Estos resultados podrían indicar que existe un gran interés en las pymes por aprovechar la información que se encuentran en sus sistemas y bases de datos, y utilizarla para tomar decisiones más informadas y precisas. Por lo tanto, la minería de datos puede ser una herramienta valiosa para ayudar a estas empresas a mejorar su rendimiento y mantenerse competitivas en su mercado.

12.3.2 Análisis de la encuesta realizada a los empleados a la empresa de internet

1) ¿Estás familiarizado con el término "minería de datos"?

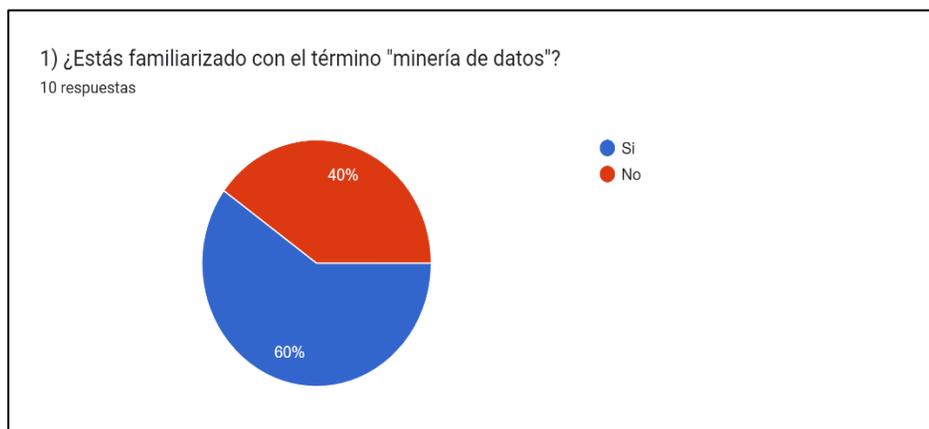


Ilustración 6: Gráfico de respuesta de la pregunta 1 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de internet.

Autor: Alexander Torres.

Tabla 7

Respuestas de pregunta 1 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de internet.

Respuesta	Cantidad	%
Sí	6	60
No	4	40
Total	10	100

Autor: Alexander Torres.

En este caso, el 60% de los encuestados están familiarizados con el término "minería de datos", mientras que el 40% no lo está. Es importante destacar que estos resultados solo corresponden a las personas encuestadas y no necesariamente representan a toda la población de las PYMES. Si bien el porcentaje de personas que sí conocen este término es mayor, aún hay una pequeña cantidad de empleados que necesita más información sobre el tema.

2) ¿Crees que tu empresa tiene los recursos necesarios (equipos, software, personal capacitado) para implementar la minería de datos?

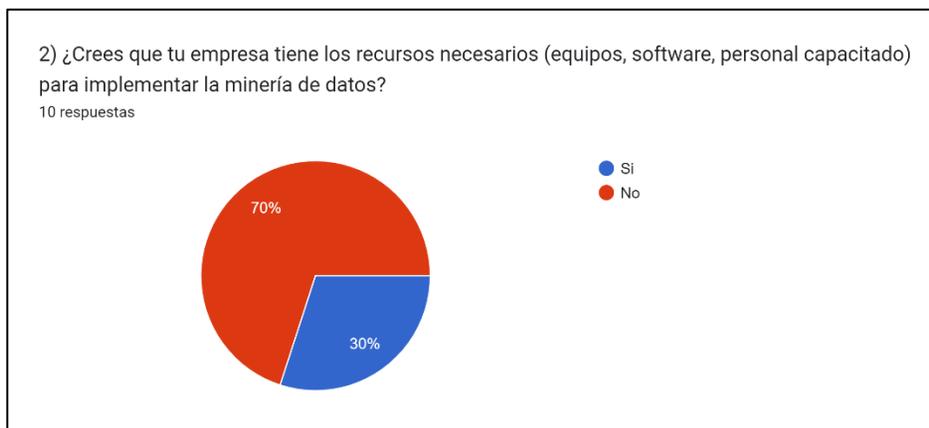


Ilustración 7: Gráfico de respuesta de la pregunta 2 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de internet.

Autor: Alexander Torres.

Tabla 8

Respuestas de pregunta 2 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de internet.

Respuesta	Cantidad	%
Sí	7	70
No	3	30
Total	10	100

Autor: Alexander Torres.

El 70% de los encuestados respondió afirmativamente que su empresa cuenta con los recursos necesarios para implementar la minería de datos, mientras que el 30% manifestó que no. Esto indica que un porcentaje significativo de las empresas encuestadas se ve apta para llevar a cabo esta técnica de análisis de datos.

Sin embargo, el hecho de que el 30% señale que no cuenta con los recursos necesarios es un indicador de que las empresas podrían enfrentar dificultades para adoptar esta tecnología, lo que sugiere que se deben tomar medidas para mejorar la accesibilidad y el conocimiento sobre la minería de datos.

3) ¿Crees que la empresa debería invertir en herramientas y recursos para aplicar la minería de datos en su análisis de negocio?

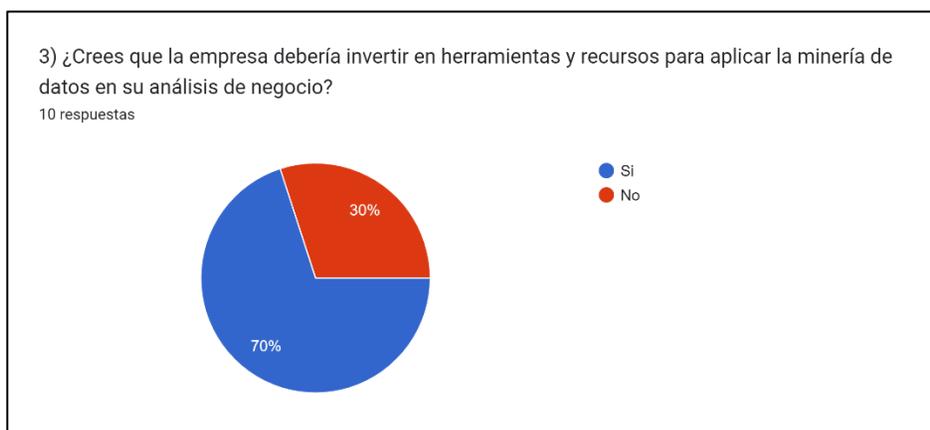


Ilustración 8: Gráfico de respuesta de la pregunta 3 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de internet.

Autor: Alexander Torres.

Tabla 9

Respuestas de pregunta 3 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de internet.

Respuesta	Cantidad	%
Sí	7	70
No	3	30
Total	10	100

Autor: Alexander Torres.

La tabla estadística muestra que el 70% de las personas encuestadas creen que la empresa debería invertir en herramientas y recursos para aplicar la minería de datos en su análisis de negocio, mientras que el 30% no está seguro de esta inversión. Esto sugiere que hay una mayoría significativa de personas que ven el beneficio de utilizar la minería de datos para la toma de decisiones en las pymes, lo que podría ser un buen indicio para las empresas que consideran adoptar estas tecnologías.

4) ¿Te gustaría recibir capacitación en minería de datos para poder aplicarla en tu trabajo?



Ilustración 9: Gráfico de respuesta de la pregunta 4 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de internet.

Autor: Alexander Torres.

Tabla 10

Respuestas de pregunta 4 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de internet.

Respuesta	Cantidad	%
Sí	10	100
No	0	0
Total	10	100

Autor: Alexander Torres.

Como podemos observar en la tabla, el 100% de los encuestados respondió afirmativamente, lo que sugiere un gran interés y valoración de la capacitación en minería de datos en las pymes. Esto puede significar una oportunidad para las empresas de ofrecer cursos de

formación y capacitación en esta área para mejorar los procesos de toma de decisiones y aumentar la eficiencia en el trabajo diario.

5) ¿Crees que la implementación de la minería de datos podría afectar positivamente la toma de decisiones en tu empresa?

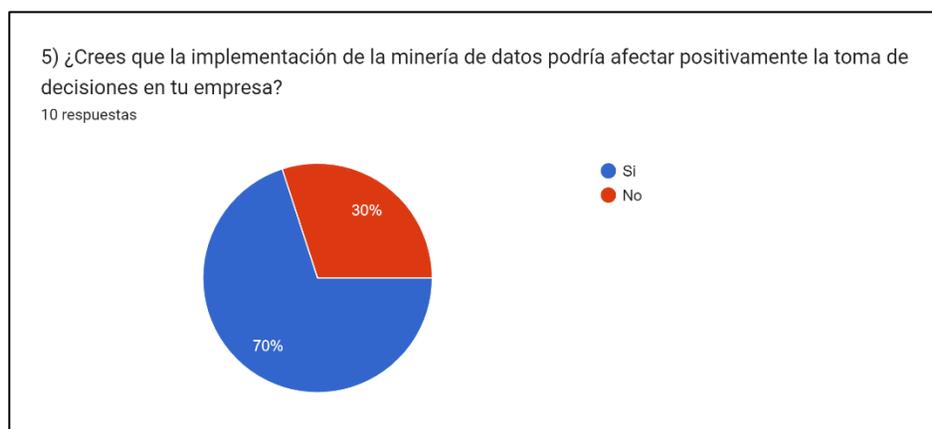


Ilustración 10: Gráfico de respuesta de la pregunta 5 de la encuesta dirigida a los empleados de la empresa de internet.

Autor: Alexander Torres.

Tabla 11

Respuestas de pregunta 5 de la encuesta realizada a los empleados de la empresa de internet.

Respuesta	Cantidad	%
Sí	7	70
No	3	30
Total	10	100

Autor: Alexander Torres.

De esta forma, podemos observar que la mayoría de las personas encuestadas (70%) cree que la implementación de la minería de datos podría afectar positivamente la toma de decisiones

en su empresa. Mientras que, un 30% de las personas encuestadas no cree en la efectividad de la minería de datos en relación a la toma de decisiones en su empresa. Es importante tener en cuenta estos resultados como referencia para tomar decisiones futuras.

12.4 Evaluación de herramientas y técnicas de minería de datos:

Existen diferentes herramientas y técnicas de minería de datos que las PYMES pueden utilizar para mejorar su eficiencia y rentabilidad. Al elegir una herramienta o técnica de minería de datos, es importante evaluar su costo, facilidad de uso, precisión y capacidad para manejar grandes conjuntos de datos.

Algunas de las herramientas y técnicas más comunes de minería de datos incluyen algoritmos de aprendizaje automático como la regresión logística, árboles de decisión, redes neuronales y clasificación bayesiana. En la imagen#1 se muestra la mejor herramienta para las pymes la cual es Power Bi, ya que con interfaz amigable hace más sencillo el uso.

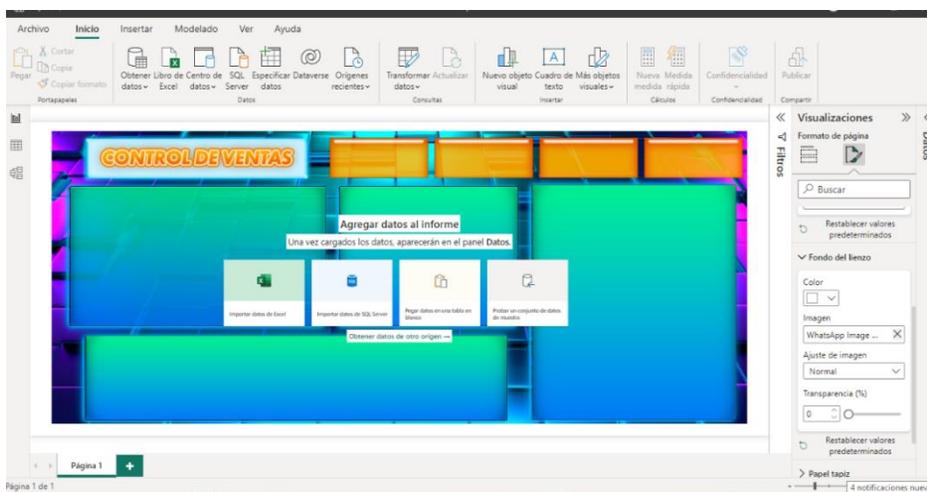


Ilustración 11: Power Bi.

Autor: Alexander Torres.

En la imagen#2 se puede observar una de las razones de porque Power Bi es la mejor herramienta para las pymes, porque gran compatibilidad con distintas fuentes de datos.

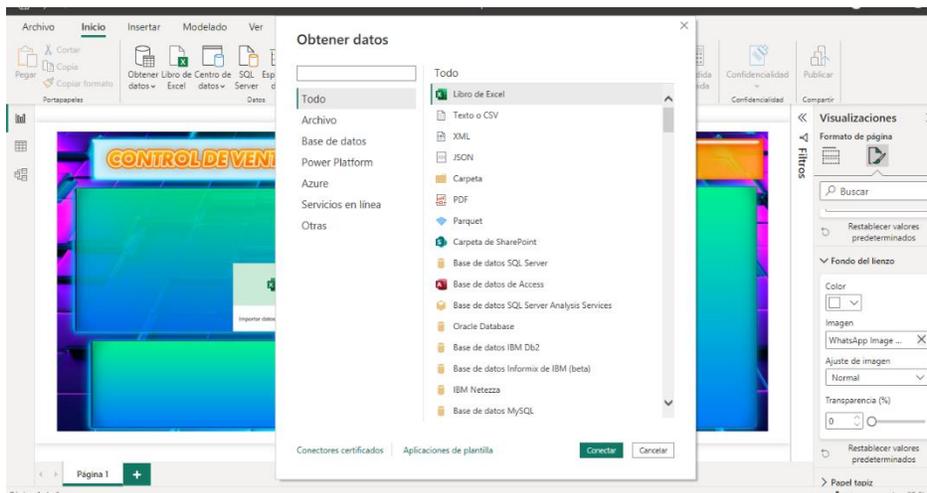


Ilustración 12: Power Bi.

Autor: Alexander Torres.