



República del Ecuador
Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil
Facultad de Postgrado e Investigación

Tesis en opción al título de Magíster en:
Sistemas de Información Gerencial

Tema de Tesis:
Modelo de Análisis Predictivo y su Incidencia en la Competitividad del
Sector Repuestos y Accesorios de la Empresa Automotriz de la Ciudad de
Guayaquil, Ecuador

Línea de Investigación:
Investigación, Gestión del Conocimiento, Tecnologías de la Informática y
las Comunicaciones

Autor:
Ing. Richard Javier Malavé Lindao

Director de Tesis:
Ing. Diego Aguirre, MSc.

Marzo 2023
Guayaquil – Ecuador

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, **RICHARD JAVIER MALAVE LINDAO**

DECLARO QUE: El trabajo de Titulación **Modelo de Análisis Predictivo y su Incidencia en la Competitividad del Sector Repuestos y Accesorios de la Empresa Automotriz de la Ciudad de Guayaquil, Ecuador** previo a la obtención del Título de **MAGISTER EN SISTEMA DE INFORMACION GERENCIAL**, ha sido desarrollado mediante una investigación exhaustiva, respetando todos los derechos de autor, cuyas fuentes se presentan en la bibliografía.

La responsabilidad del contenido de esta tesis de Graduación nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la “Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil”

Guayaquil, marzo del 2023

EL AUTOR

RICHARD JAVIER MALAVE LINDAO

C.I.: 0922541628

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios, por su apoyo, paciencia y amor al estar presente en todo momento y a quien debo todo lo que soy.

Al amor de mi vida Madeley por estar siempre presente y ser motor de inspiración para culminación del trabajo de tesis, a mis hijos Matías y Misael quienes siempre resaltan cada palabra de ejemplo que les doy, a mis padres quienes fueron el ejemplo de humildad, amor y superación más grande de inspiración en cada momento de mi vida.

A mis hermanos que son fuentes inagotables de superación y que verlos me motivan a seguir adelante.

A todas las personas que de alguna forma u otra han colaborado en poder conquistar mis metas, a todos ellos les dedico este trabajo de titulación.

RICHARD JAVIER MALAVE LINDAO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi amada esposa Madeley, quien es mi soporte y pilar, por elegir estar a mi lado, por ser mujer de ejemplo y fe, lleno de amor y temor a Dios.

Agradezco a la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil UTEG, quien me permitió alcanzar el título de Magíster y por la enseñanza compartida en cada módulo a través de sus docentes.

A mi director Msc. Diego Aguirre por su dirección en este proyecto de tesis, proceso de titulación y tiempo prestado a cada una de las revisiones para la culminación con éxito del presente trabajo.

Muchas gracias a todos.

RICHARD JAVIER MALAVE LINDAO

RESUMEN

El “Modelo de Análisis Predictivo y su Incidencia en la Competitividad del Sector Repuestos y Accesorios de la Empresa Automotriz de la Ciudad de Guayaquil, Ecuador”, comprende investigar la incidencia de una herramienta de análisis predictivo, que tiene como problemática la competitividad en la empresa automotriz del sector repuestos y accesorios de la ciudad de Guayaquil. Se procedió con la investigación basado en los objetivos específicos que indican evaluar si las empresas cuentan con una herramienta de análisis de datos e identificar las herramientas de análisis predictivo para medir el impacto sobre la competitividad del sector automotriz y analizar los resultados obtenidos sobre la problemática en el sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil. El presente documento tiene como objetivo determinar de qué manera incide una herramienta de análisis de datos predictivo en el sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz que les permita tener mayor competitividad. Sin embargo, presentan debilidades que afectan a la toma de decisiones, estabilidad y fidelidad con sus clientes, situación económica, capacidad del recurso humano y tecnológico. Se aplicó una metodología cuantitativa, cuya información permitió evidenciar que el sector investigado carece de una herramienta de analítica de datos predictivo para competir con las grandes empresas. Los resultados concluyeron que la implementación de una herramienta de análisis de datos predictivo es confiable, puesto que, para alcanzar mayor competitividad en las empresas, es necesario avanzar conforme las metas y objetivos de las empresas con la ayuda de las nuevas tecnologías.

Palabras clave: Competitividad, conocimiento, herramienta de análisis predictivo, big data y tecnología de la información.

ABSTRACT

The "Model of Predictive Analysis and its Incidence in the Competitiveness of the Parts and Accessories Sector of the Automotive Company of the City of Guayaquil, Ecuador", includes investigating the incidence of a predictive analysis tool, which has as a problem the competitiveness in the company automotive parts and accessories sector in the city of Guayaquil. The investigation was carried out based on the specific objectives that indicate whether the companies have a data analysis tool and identify the predictive analysis tools to measure the impact on the competitiveness of the automotive sector and analyze the results obtained on the problem in question. the spare parts and accessories sector of the automotive company of the city of Guayaquil. The objective of this document is to determine how a predictive data analysis tool affects the spare parts and accessories sector of the automotive company that allows them to have greater competitiveness. However, they present weaknesses that affect decision-making, stability and loyalty with their clients, economic situation, human and technological resource capacity. A quantitative methodology was applied, whose information made it possible to show that the investigated sector lacks a predictive data analytics tool to compete with large companies. The results concluded that the implementation of a predictive data analysis tool is reliable, since, in order to achieve greater competitiveness in companies, it is necessary to advance according to the goals and objectives of companies with the help of new technologies.

Key words: Competitiveness, knowledge, predictive analytics tool, big data and information technology.

ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|--|------|
| DECLARACIÓN EXPRESA | I |
| DEDICATORIA | II |
| AGRADECIMIENTO | III |
| RESUMEN | IV |
| ABSTRACT | V |
| ÍNDICE GENERAL..... | VI |
| ÍNDICE DE TABLAS | VIII |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | IX |
| INTRODUCCIÓN | 10 |
| CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL | 14 |
| 1.1. Antecedentes de la investigación..... | 14 |
| 1.2. Planteamiento del problema de investigación | 16 |
| 1.2.1. Formulación del problema | 17 |
| 1.2.2. Sistematización del problema..... | 17 |
| 1.3. Objetivos de la investigación..... | 17 |
| 1.3.1. Objetivo general | 17 |
| 1.3.2. Objetivos específicos..... | 18 |
| 1.4. Justificación de la investigación | 18 |
| 1.5. Marco de referencia de la investigación | 19 |
| 1.5.1. Competitividad..... | 19 |
| 1.5.2. Minería de datos..... | 21 |
| 1.5.3. Big Data en el sector automotriz..... | 24 |
| 1.5.4. Análisis predictivo..... | 25 |
| 1.5.5. Herramientas de análisis predictivo | 29 |
| 1.6. Modelo de Análisis predictivo..... | 31 |
| 1.6.1. Árbol de decisión | 31 |
| 1.6.2. Algoritmo de Regresión | 32 |
| 1.6.3. Modelo Arima | 34 |
| 1.7. Selección del modelo de investigación..... | 37 |
| 1.7.1. Modelo propuesto basado en ARIMA | 38 |
| CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO | 41 |
| 2.1. Métodos de investigación..... | 41 |
| 2.1.1. Método deductivo | 41 |
| 2.2. Enfoque de la investigación, tipo de diseño y alcance | 41 |
| 2.2.1. Enfoque de la investigación..... | 41 |

| | |
|---|----|
| 2.2.2. Diseño no experimental trasversal..... | 41 |
| 2.2.3. Alcance de la investigación | 42 |
| 2.3. Unidad de análisis, población y muestra | 43 |
| 2.4. Variables de la investigación..... | 44 |
| 2.5. Tabla de operacionalización | 44 |
| 2.6. Fuentes, técnicas e instrumentos para la recolección de información .45 | |
| 2.6.1. Fuentes de información | 45 |
| 2.6.2. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos..... | 45 |
| 2.6.3. Tratamiento de la información | 46 |
| CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 48 |
| 3.1. Análisis de la situación actual | 48 |
| 3.1.1. Situación del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz..... | 48 |
| 3.2. Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas: Triangulación de los resultados de las encuestas..... | 58 |
| 3.2.1. Herramienta que aporta al crecimiento competitivo | 59 |
| 3.3. Presentación de resultados y discusión | 60 |
| CONCLUSIONES | 62 |
| RECOMENDACIONES | 63 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 64 |
| ANEXOS..... | 69 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----------|
| Tabla 1 Tareas en minería de datos | 23 |
| Tabla 2 Aplicaciones del Big Data en el sector automotriz | 24 |
| Tabla 3 Casos de éxito del análisis predictivo | 26 |
| Tabla 4 Herramientas de análisis predictivo..... | 30 |
| Tabla 5 Pasos para aproximarse a un modelo ARIMA..... | 34 |
| Tabla 6 Esquema del modelo propuesto basado en el modelo Arima. | 38 |
| Tabla 7 Cantidad de empresas del sector repuestos y accesorios | 43 |
| Tabla 8 Listado de variables para obtener la muestra. | 44 |
| <i>Tabla 9 Operacionalización de las variables de investigación.....</i> | <i>44</i> |
| Tabla 10 Cargo que desempeña..... | 48 |
| Tabla 11 Impedimento para comprar un sistema | 49 |
| Tabla 12 Herramienta informática para la toma de decisiones | 50 |
| <i>Tabla 13 responsable de comprar un nuevo sistema</i> | <i>51</i> |
| Tabla 14 Implementación de un sistema de análisis de datos predictivo | 52 |
| Tabla 15 Lugar donde reposa la información digital de la empresa..... | 53 |
| Tabla 16 Características importantes de un sistema de análisis predictivo | 54 |
| Tabla 17 Toma de decisiones para la calidad del producto y del servicio | 55 |
| Tabla 18 Responsable de salvaguardar los datos de la empresa | 56 |
| Tabla 19 Importancia de una herramienta de análisis predictivo | 57 |
| Tabla 20 Resultado comparativo de la investigación | 58 |
| Tabla 21 Situaciones competitivas de una empresa | 59 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Etapas del proceso KDD | 22 |
| Figura 2 Proceso del análisis predictivo | 28 |
| Figura 3 Estructura del árbol de decisiones | 32 |
| Figura 4 Modelo MPREDSTOCK | 33 |
| Figura 5 Algoritmo predictivo del modelo ARIMA | 36 |
| Figura 6 Modelo predictivo para gestión de abastecimiento de productos | 37 |
| Figura 7 Identificación de variables dependiente e independiente. | 38 |
| Figura 8 Modelo propuesto | 39 |
| Figura 9 Cargo que desempeña..... | 48 |
| Figura 10 Impedimento para comprar un sistema | 49 |
| Figura 11 Herramienta informática para la toma de decisiones..... | 50 |
| Figura 12 responsable de comprar un nuevo sistema..... | 51 |
| Figura 13 Implementación de un sistema de análisis de datos predictivo | 52 |
| Figura 14 Lugar donde reposa la información digital de la empresa | 53 |
| Figura 15 Características de un sistema de análisis predictivo | 54 |
| Figura 16 Toma de decisiones para la calidad del producto y servicio | 55 |
| Figura 17 Responsable de salvaguardar los datos de la empresa | 56 |
| Figura 18 Importancia de una herramienta de análisis predictivo..... | 57 |

INTRODUCCIÓN

La analítica predictiva, tiene su origen desde los primeros días o inicios de la computación cerca de los años 40 hasta la presente fecha indicada por FICO en su portal web e indicando la importancia y fuerza que está tomando la Big Data en los últimos años para el análisis de los datos en la toma de decisiones específicamente para el consumidor, detallando los diferentes proveedores de herramientas predictivas, tales como: ARTICO, EXPERIAN, FICO, IBM, INRULE, REDHAD, SAS, entre otros. Siendo IBM una de las empresas líder como proveedor de una herramienta de análisis de datos predictivo, seguido de INRULE, FICO Y SAS (FICO, 2020).

La tecnología ha tomado mucha fuerza en los últimos años y en la actualidad podemos contar con vehículos conectados que permiten registrar y obtener grandes cantidades de datos, muchas marcas están utilizando la Big Data para extraer y analizar volúmenes de datos que se generan en relación con sus vehículos y clientes que permiten identificar la situación del conductor o del vehículo en tiempo real para ofrecer un mejor servicio o producto. La Big Data tiene una gran influencia en el sector automotriz y obliga a disponer de tecnología y expertos en analítica de datos por el gran volumen de información que proviene del propio vehículo, crear nuevos modelos o productos en beneficio común de los clientes y la industria, convirtiendo toda la información en conocimiento útil para mejorar el servicio y la exigencia del consumidor (Fernández, 2019).

Tener un lugar adecuado con una buena infraestructura, una estructura organizacional orientado a los cambios, buen servicio y calidad del producto, fácil adaptación a las nuevas herramientas tecnológicas y tomar las oportunidades que se dan sobre el giro del negocio son algunos de los elementos que permiten tener ventajas competitivas entre las pymes del sector automotriz, es decir, aquellas empresas que tengan un plan estratégico para manejar sus procesos y escoger la mejor actividad y estrategia basado en sus objetivos y metas con mayor probabilidad de éxito es la que tendrá mayor ventaja competitiva y estabilidad en su negocio (Ramírez & Vega, 2019).

La comercialización de productos del sector repuestos y accesorios con el uso de herramientas de análisis de datos predictivo permite adelantarse a los hechos con situaciones predictivas, tomar buenas decisiones, enfocado a la problemática que existe en la empresa automotriz referente a ser más competitivos en el sector repuestos y accesorios teniendo productos de calidad, a tiempo y necesarios para el cliente, buen precio, buen servicio y tecnología. Mediante la investigación realizada se pudo evidenciar el grado de importancia que le están dando para adquirir y usar esta herramienta. Según IBM, 2020 (Una guía comercial para el análisis predictivo moderno) indica que: para el año 2022 se prevé gastar cerca de \$77.6 millones en sistemas de Inteligencia artificial y cognitiva, el 64% enfocado en negocios de ventas y marketing y el 36% para soporte y servicio al cliente.

El desarrollo competitivo figura un papel importante en la permanencia de la empresa automotriz del mercado ecuatoriano, hoy dependen de la tecnología que usan para el correcto análisis de los datos, las empresas muchas veces no logran satisfacer las necesidades de sus clientes con un producto de buena calidad, precio o servicio, ya que existen patrones que obligan a los consumidores desertar la compra de un producto, siendo un indicador muy importante provocando cierta dificultad en las empresas para tener una mayor competitividad. La herramienta que ayude a tomar buenas decisiones, cambiar su estrategia de negocio, mejorar precios, ofertas, calidad y buen servicio, van a permitir tener mejor competencia con las otras empresas en beneficio del cliente (Carrasco, Y. & Mendoza, N & López, Y. &, 2021).

Es importante reconocer que el conocimiento de la empresa reposa en la base de datos o repositorio de información y el procedimiento que usen para extraer esos datos es lo que va a permitir tomar buenas decisiones, obtener buenos resultados y ganancias, con la información obtenida de la base de datos podrán encontrar ese conocimiento que les permita analizar la información a partir del procesamiento de datos, minería de datos y los resultados obtenidos. Mientras mayor información o cantidad de datos históricos tenga la empresa, mayor conocimiento se espera debido al mayor procesamiento de los datos (Timarán, S. & Hernández, I. & Caicedo, S. &, 2016).

Por tal razón, tener una herramienta que les permita analizar los datos alojados en la base de datos producto del uso de otros sistemas informáticos, ERP, CRM, social media e intranet a lo largo del tiempo, crearan empresas de mayor rendimiento con variables que los comprometan a ser competitivos u obtener una matriz que muestren esas variables de mayor interés sean cuantitativas o cualitativas para definir un modelo predictivo y tener mayor competitividad en el mercado (Taborda, 2018).

La empresa automotriz ecuatoriana dedicada a ser cada día más competitiva, invierten en tecnología para los vehículos, repuestos y accesorios e importan estos productos para cumplir con las exigencias de sus clientes, ganar permanencia y nuevos mercados. Esta exigencia de nuevos productos y de stock de repuestos y accesorios, obliga a la empresa automotriz invertir en nuevas tecnologías de software que les permita detectar, predecir o estar adelantado a la necesidad de sus clientes. Por tal razón analizar el sector de repuestos y accesorios y tener una herramienta de análisis que les permita crear un modelo predictivo hará que las empresas sean más competitivas y se adapten a las nuevas herramientas tecnológicas de mucho interés y valor para la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

Siendo las herramientas de análisis predictivo un instrumento de mucho valor para mejorar la competitividad, la aceptación de la misma obliga a la empresa del sector repuestos y accesorios adaptar sus procesos y modelo de negocio. La empresa automotriz ecuatoriana atiende las diferentes líneas de negocio, tales como: exportación, importación, producción, y ventas como son los vehículos, llantas, repuestos y accesorios, cubriendo las necesidades de sus clientes con ayuda de los sistemas de información y demás herramientas tecnológicas que ayudan a controlar sus operaciones y transacciones de cada día, y en la mayoría de los casos integrarlo con estas nuevas herramientas de análisis predictivo. IBM, en su página oficial indica que: “La analítica predictiva a menudo se asocia con el Big Data y la ciencia de datos.” Hoy en día, las empresas nadan en datos que se alojan en bases de datos transaccionales, archivos de registro de equipos, imágenes, videos, sensores u otras fuentes de datos (IBM, 2020).

En Guayaquil una de las ciudades principales del país de Ecuador, existen estudios indicando que la empresa automotriz del sector repuestos y accesorios no goza de una herramienta de análisis ni de un modelo de análisis predictivo y que los resultados obtenidos para la toma de decisiones vienen muchas veces con errores o redundancia de datos. Por lo que, es importante explicar y capacitar a las empresas de este sector acerca de las herramientas de análisis predictivo y los diferentes modelos que se pueden obtener para un mejor resultado y análisis de los datos, considerando que la mejor fuente de información reposa en sus bases de datos como resultado de los registros diarios que realizan a través de sus ERP y otras fuentes de manera más formal como son el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Sistemas de Rentas Internas y Súper de Compañías.

Finalmente, en la ciudad de Guayaquil, el sector repuesto, partes y accesorios de la empresa automotriz toma un papel importante en la economía del país, siendo de vital importancia un recurso tecnológico como lo es una herramienta de análisis predictivo para un verdadero análisis de datos, mejorar los procesos de toma de decisiones y predicción de situaciones o eventos basado en los datos históricos o actuales (Pinto, 2020).

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1. Antecedentes de la investigación

En la presente investigación se consideró varias publicaciones de revistas académicas, tesis alojadas en la página web de cada institución del Ecuador u otras publicaciones e investigaciones cuyo contenido tienen similar estudio y que ayudaron con el problema o estudio planteado.

Investigaciones realizadas sobre la competitividad en las empresas y la aceptación de las nuevas herramientas tecnológicas han dado buenos resultados y provoca a la empresa automotriz aceptarlos como nuevos retos para la organización aplicando cambios en su modelo de negocio, procesos y funciones alineados a la competitividad y mantener una posición destacada a partir del análisis de datos predictivo, una herramienta que no poseen la gran mayoría de las empresas del sector repuestos y accesorios y que hacen posible un rendimiento superior hacia los demás.

En los últimos años ha ido tomando fuerza el concepto de Big Data, analítica avanzada, analítica predictiva e inteligencia artificial y su aplicación dentro del mundo automotriz, sin importar el costo de esta tecnología o el tiempo que tarden en implementarlas, su finalidad es encontrar ese valor agregado que les permita ser diferente a la competencia (Pinto, 2020).

Las investigaciones realizadas en la ciudad de Guayaquil referente al nivel de competitividad en la empresa automotriz del sector repuesto, parte y accesorios siendo este sector importante posterior a la venta o compra de un vehículo, dio como resultado el estudio de herramientas de análisis predictivo, es decir no se hallaron estudios previos relacionado con **“Modelo de Análisis Predictivo y su Incidencia en la Competitividad del Sector Repuestos y Accesorios de la Empresa Automotriz de la Ciudad de Guayaquil, Ecuador.”**, por lo que se considera importante realizar esta investigación y encontrar una solución a la problemática del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz.

La empresa automotriz ecuatoriana tiene una participación importante en la economía y crecimiento del país, la venta de vehículos, importación y exportación, venta de repuestos y accesorios, actividades económicas directas e indirectas y los ingresos que estos generan, se presentan en el sector transporte del Producto Interno Bruto (PIB). La Superintendencia de Bancos en su informe de marzo del año 2022, indica: “El PIB del sector Transporte y Almacenamiento en relación al PIB total tuvo una participación promedio del 7.17% entre el año 2016 y 2021, presentando un crecimiento de 7.35% en el año 2021 y siendo el año 2020 el más bajo, producto de la pandemia covid-19”, (SuperBancos, 2022).

El sector automotriz del Ecuador aporta a la economía y crecimiento del país en las diferentes actividades que realizan tales como: la importación de sus productos, ensamble, distribución y venta de repuestos, partes y piezas, generando empleo en las diferentes actividades teniendo un total de 155.943 trabajadores en el año 2021 según informe de AEADE del mes de agosto del año 2022, de los cuales el 21.67% se dedica específicamente a la venta de partes y piezas de vehículos automotores, mientras que el 78.33% se dedica a las otras actividades como mantenimiento, reparación, fabricación y venta de vehículos (AEADE, 2022).

El Grupo Automotores y Anexos, conocido también como AYASA, es una de las empresas que representa a Ecuador en algunas marcas reconocidas tales como Nissan y Renault, ha desarrollado en los últimos 3 años proyectos que vienen de la mano con la tecnología y que incluyen analítica avanzada de datos para el área de repuestos y financiero. Gil Malo, Director General de la empresa AYASA da a conocer su apoyo constante a la innovación y que la tecnología es un pilar principal para el crecimiento de los negocios dando apertura hacia una nueva era e indica que en la actualidad tienen un producto BI que han desarrollado y que les permite comparar datos de hace 20 años atrás, basado en sus productos, ventas, clientes, mercado, entre otros, dando apertura a dos proyectos de éxito enfocado al área de: finanzas y repuestos (Cadena de abastecimientos), según ITAhora, 2019 (La estrategia de AYASA se sustenta en analítica avanzada).

1.2. Planteamiento del problema de investigación

En el segundo trimestre del año 2022, hubo un aumento en el número de importaciones de vehículos en comparación al año anterior; teniendo 10.119 unidades a mayo del 2022, mientras que, en el 2021 encontramos 7.479 unidades, en base a la información obtenida es importante dar a conocer a las empresas y clientes en general del sector automotriz sobre los diferentes repuesto, partes y piezas que el mercado está adquiriendo para que puedan conocer el producto y tomar buenas decisiones al momento de realizar una inversión sobre la adquisición de estos productos (AEADE, 2022).

Por lo consiguiente la empresa automotriz debe estar preparada ante las nuevas exigencias de sus clientes y deben realizar cambios tecnológicos que les ayuden a resolver sus necesidades de manera óptima y eficaz. Una herramienta de análisis predictivo ayuda a la empresa automotriz a tener buenos resultados, tener valor y peso que son interpretados y analizados para desarrollar competencia ante los demás. El uso de esta herramienta incide en la organización permitiéndoles tomar buenas decisiones, estar preparados ante las necesidades y eventualidades que se presentan en el futuro, de esta manera podrán tener una mayor ventaja competitiva.

SÍNTOMAS

1. Cambios en el negocio y los productos sin las debidas capacitaciones.¹
2. Información no registrada.²
3. Toma de decisiones sobre eventos del negocio sin previo análisis con herramientas de la información.³
4. Precios sin análisis del mercado.⁴
5. Constantes quejas de atención al cliente y productos devueltos.⁵

1. El análisis de detección de necesidades formativas de la empresa

2. El valor de la información, su administración y alcance en las organizaciones.

3. Sistemas de información y su importancia para la empresa.

4. La importancia de una buena estrategia de fijación de precios como herramienta de penetración de mercados.

5. La calidad en el servicio como ventaja competitiva.

CAUSAS

1. Mala comunicación y poco interés en tener un personal capacitado.
2. Falta de un sistema de registro de datos para analizar el sector automotriz.
3. Poco presupuesto para inversión de herramientas tecnológicas, que permitan tener un análisis de la data en menos tiempo.
4. Mala organización y precios apresurados sin conocer la competencia.
5. Productos de mala calidad y poco interés en el cliente.

1.2.1. Formulación del problema

Según el problema planteado se manifiesta la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera incide la falta de una herramienta de análisis predictivo en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil, Ecuador?

1.2.2. Sistematización del problema

1. ¿De qué manera afecta a la empresa automotriz no tener los informes correctos al momento de tomar decisiones?
2. ¿De qué manera incide la competitividad en una empresa automotriz al tener un talento humano no capacitado?
3. ¿Se cuenta con el presupuesto adecuado para la adquisición de nuevas herramientas tecnológicas que ayuden a la competitividad del negocio?
4. ¿El volumen de ventas mejora conforme los nuevos precios de los productos?
5. ¿Los productos y el servicio prestado al cliente son de calidad?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Analizar la incidencia de una herramienta de análisis predictivo en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Evaluar en el mercado si las empresas cuentan con una herramienta de análisis de datos que aportan al crecimiento competitivo del sector automotriz.
2. Identificar las herramientas de análisis predictivo que aportan al desarrollo comercial del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz.
3. Medir, el impacto de las herramientas de análisis predictivo en la competitividad de la empresa automotriz del sector repuestos y accesorios.

1.4. Justificación de la investigación

Esta investigación tiene una justificación práctica, ya que permite usar todos los conocimientos adquiridos referentes al uso de las herramientas de análisis predictivos, análisis de los datos y el desarrollo competitivo que se han ido recolectando en revistas, folletos, libros, artículos, etc. Con la finalidad de poder tener una solución a la problemática presentada, estos conocimientos tienen que ser utilizados para generar aportaciones prácticas en beneficio de la comunidad, desarrollo social y económico del país. Es importante dar a conocer que los datos tienen que ser clasificados y preparados para su posterior análisis y que el 80% del tiempo se emplea en la preparación de los datos y el 20% del tiempo en analizarlos, es decir se usa más tiempo en clasificar y preparar los datos que en analizarlos (Pierre, 2021).

La presente investigación tiene como finalidad poder ofrecer una solución a la problemática que presentan las empresas en su desarrollo competitivo. En la actualidad hay que presentar propuestas más precisas, por tal motivo se debe concientizar a las empresas del sector investigado con la importancia de realizar esta investigación y los resultados que se puedan obtener. La importancia de la competitividad se refleja con la línea de investigación planteada por la UTEG en donde resalta los “modelos de transformación digital para incrementar la competitividad en los negocios”, presentando el resultado de esta investigación en un estudio que analiza la incidencia del uso de una herramienta de análisis

predictivo para tener mayor competitividad en el sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil, Ecuador (UTEG, 2021).

Las herramientas de análisis predictivo son instrumentos de análisis y es un valor agregado para la toma de decisiones en las empresas del sector automotriz. Su uso es muy importante al momento de tomar una decisión, el talento humano debe estar capacitado y actualizado para poder hacer buen uso de la herramienta informática y poder tener mayor competitividad.

1.5. Marco de referencia de la investigación

1.5.1. Competitividad

Actualmente las empresas deben ser más competitivas e innovadoras al momento de presentar su producto en el mercado y una de las variables que ayuda a las empresas a ser más competitivo es sin duda alguna las herramientas tecnológicas. La competitividad empresarial es la capacidad que tiene la empresa para producir bienes o servicios de manera eficiente que les permita competir en un mercado con clientes exigentes dando precios accesibles y productos de calidad. Muchas de las empresas pequeñas o medianas no logran alcanzar la competitividad deseada provocando la clausura de la misma (Carrasco, Y. & Mendoza, N & López, Y. &, 2021).

Porter en su libro “La ventaja competitiva de las naciones” indica que la ventaja competitiva de una organización frente a las demás infiere en los valores o costos que están directamente relacionados con la eficiencia y selección de proveedores y acreedores, también su prioridad está en los productos y la calidad del servicio que ofrecen para satisfacer la necesidad del clientes, lo que permite a la organización dar un mejor desempeño y tener como resultado una empresa más competente (Porter, 1991).

“La competitividad y el factor humano en las organizaciones” indica que la competitividad en las empresas no es una línea recta sino más bien depende de muchas variables para poder entender y hacer su gráfica e interpretar los

resultados, de esta manera la empresa se mantiene, alcanza sus objetivos, incrementa su participación y posición en el mercado. Tales variables como el precio, el recurso humano, calidad del servicio y producto deben ser mejores en relación con sus competidores para tener mayor ventaja competitiva en comparación a las otras empresas que no lo tienen. (López & Marín, 2011).

Modelos de competitividad

Entre los modelos de competitividad existe aquellos modelos direccionados hacia las industrias y otros hacia la empresa. Seguidamente, se presentan algunas citas presentadas por autores, que hablan de competitividad y su aplicación en las empresas como modelo de apoyo.

Quiroga, basado en modelos ya existentes de autores como Peter Drucker, Michael Porter, Imai Masaaki, entre otros, propone un “modelo matemático para determinar la competitividad de las Pymes”. Este modelo consta de variables administrativas, tecnológicas, humanas, productivas, y empresariales, validando su impacto en la competitividad de las empresas mediante una análisis interno y externo de estas variables que da como resultado datos cuantitativos (Quiroga, 2003).

En el 2008, este modelo matemático fue usado por López y Guerrero y su enfoque está en tener como resultado la competitividad desde el lado numérico, dejando por un momento la información cualitativa. Con este modelo se demuestra que la mayoría de las empresas no pueden alcanzar el 100% de competitividad, llegando en la mayoría de los casos al 80% (López y Guerrero, 2008).

De acuerdo con Marín y López, argumentan que las empresas en la actualidad deben contar con modelos que les permitan mejorar sus procesos y dar solución a los problemas que se presentan continuamente, estos modelos deben asegurar la capacidad competitiva haciendo el uso de herramientas tecnológicas y las buenas prácticas (López y Marín, 2011).

En relación con la competitividad, se tiene el modelo de Michael Porter en 1985, quien presenta el concepto de “ventaja competitiva” como una relación de la competitividad aplicado a las industrias y empresas de los países. En el modelo de Porter, se encuentra una explicación a la competitividad, en base a variables que indican el nivel de competitividad en base a la estrategia, la competencia entre las empresas, la demanda de los clientes, servicio y producto (Labarca, 2007).

1.5.2. Minería de datos

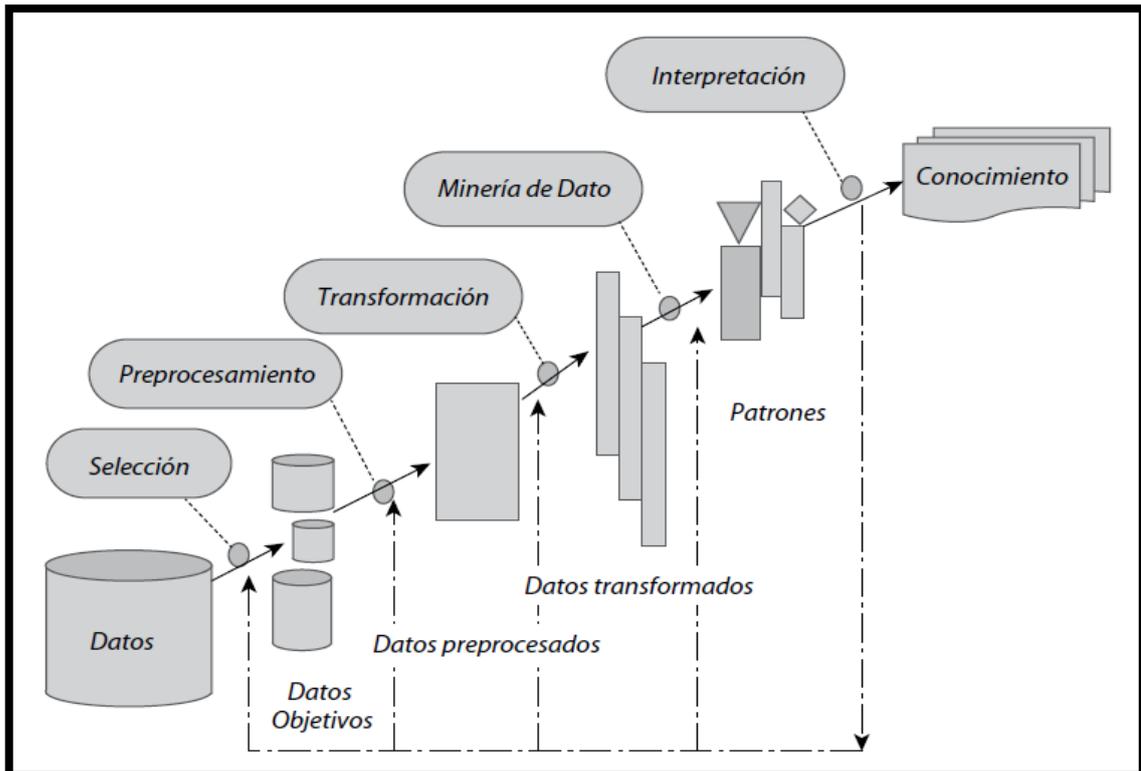
También conocido como data mining, es el proceso de obtener información a partir de un conjunto grande de datos, mediante análisis matemático para descubrir patrones en grandes volúmenes y significado. Es parte de la estadística y las ciencias de la computación referido al proceso que intenta descubrir patrones en grandes volúmenes de datos (Oded y Lior, 2010).

Según SAS, 2020 define en su página oficial de software y soluciones de analítica, a la minería de datos como el proceso de hallar patrones y correlaciones entre grandes conjuntos de datos para predecir resultados, se usan estos datos para incrementar sus ventas, reducir costos, mejorar las negociaciones con clientes, bajar riesgo entre otras ventajas, siendo la mayoría de los datos no estructurados y conforman el 90% del mundo digital.

Etapas de la minería de datos

KDD (Descubrimiento de conocimiento en base de datos), es un modelo que se utiliza para el descubrimiento de nuevos datos o conocimientos a través de su uso mediante la integración con otras tecnologías. Este conocimiento se lo encuentra mediante el tratamiento de los datos, transformación y evaluación de la misma, para finalmente ser interpretados y ser usado por la minería de datos, este modelo permite regresar a las fases anteriores de ser necesario para reajustar el modelo (Saavedra y Principe, 2021).

Figura 1 Etapas del proceso KDD



Fuente: (Timarán, S., Hernández, I.&, 2016).

El modelo KDD (Descubrimiento de conocimiento en base de datos), está dividido en etapas que permiten avanzar o regresar hacia una etapa anterior desde la selección hasta la interpretación conforme los datos son analizados y procesados para encontrar el conocimiento deseado.

- **Selección de datos:** En esta etapa, solo se seleccionan los datos que realmente son necesarios para el descubrimiento de nuestro objetivo, cabe resaltar que inicialmente nos encontramos con datos en la mayoría de los casos no estructurados (Saavedra y Principe, 2021).
- **Procesamiento:** comenzamos con el tratamiento de la información y a menudo se encuentran datos que no tienen relación entre sí, están incompletos, duplicados, datos en blanco o datos basura. Se determina el peso de la misma, es decir si realmente son los datos esperados o no y dependiendo de esta clasificación y limpieza para obtener buenos resultados (Saavedra y Principe, 2021).

- **Transformación de los datos:** Normalización de los datos, es decir en esta etapa los datos son consolidados, combinados, se relacionan entre sí, y se reducen el número de características, llevándolos a un mejor formato para su posterior etapa (Saavedra y Principe, 2021).
- **Minería de datos:** Se aplicarán los diferentes métodos de minería, tales como aprendizaje automático supervisado y no supervisado para encontrar esos patrones que ayuden a descubrir el conocimiento. Existen también los modelos predictivos que pueden ser de clasificación y regresión cuya finalidad es predecir valores futuros a través de datos históricos o actuales (Saavedra y Principe, 2021).
- **Interpretación y Evaluación:** El paso final, aquí se muestran los resultados esperados por los patrones de minería y mostrados al usuario para su posterior análisis (Saavedra y Principe, 2021).

Técnica de la minería de datos

Las técnicas de minería de datos están mejor clasificadas por tareas y se detallan el mejor ajuste y las consideraciones a tomar para aplicación de la mejor técnica.

Tabla 1 Tareas en minería de datos

| Tarea | Mejor Ajuste | También Considere |
|-----------------------------|--|---|
| Clasificación y predicción | Árbol de decisión, Regresión logística, redes neuronales | Modelos similares, modelos de tabla de búsquedas, modelos vecinos más cercanos, modelo bayesiano. |
| Estimación | Regresión Lineal, redes neuronales | Árbol de regresión, modelos vecinos más cercanos |
| Respuesta Binaria | Regresión Logística, árbol de decisiones | Modelos similares, modelos de tabla de búsquedas, modelos vecinos más cercanos, modelo bayesiano |
| Encontrar grupos y patrones | Cualquiera de los algoritmos de agrupamiento | Reglas de asociación |

Fuente: (Linoff, 2011)

La técnica para la minería de datos debe ser escogida según la tarea a realizar, por tal razón se ha realizado una tabla en donde se clasifica la técnica según la tarea a realizar, por dar un ejemplo: al tener una tarea de estimación de datos, se recomienda usar la técnica de regresión lineal o redes neuronales para un mejor ajuste y precisión de datos (Linoff, 2011).

1.5.3. Big Data en el sector automotriz

La empresa automotriz deberá estar preparado en los próximos años por la cantidad de información que recogerán de los dispositivos que estarán instalados en los vehículos y conectados con la empresa, para encontrar patrones que mejoren la calidad del producto y del servicio. Se convertirán en grandes contenedores de datos y la tecnología de Big Data ayudara a recolectar, clasificar, depurar y analizar esta cantidad enorme de datos en tiempo real, por ejemplo, esta tecnología puede ayudar a entender mejor los modelos nuevos con los anteriores, similitudes, diferencias, marca más vendida y como afecta al cliente en su uso (Fernández, 2019).

Tabla 2 Aplicaciones del Big Data en el sector automotriz

| Uso del Big Data | Descripción |
|---------------------------------|---|
| Proceso industrial | El volumen de datos que ha sido almacenado a lo largo de la historia en la industria automotriz en los diferentes procesos de producción, ha permitido alcanzar niveles altos de automatización, mejor durabilidad del producto y evitar menos errores en la fabricación, este conocimiento está siendo explotado gracias a la tecnología del Big Data. |
| Diseño de nuevos modelos | Obtener las opiniones de los consumidores que es levantado en la web por medio de las redes sociales, encuesta online y foros de discusión, va a permitir a través de los modelos predictivos determinar el vehículo más vendido, el color, los complementos, los diseños conforme la cultura, temporada, estatus social, entre otros. |
| Fidelización de clientes | Al obtener gran información relacionada con el cliente del sector automotriz, se podrá determinar en qué momento el cliente podría cambiar de vehículo y que tipo de vehículo estaría buscando, permitiendo que el cliente vuelva a comprar en la misma tienda. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Servicio posventa | Gracias a la Big Data se puede llegar a conocer mejor al cliente y dar un mejor servicio, por las exigencias que se presentan día a día y por la asistencia que se da en los talleres autorizados, tener toda esta información y con un modelo predictivo se podrá determinar fallos anticipados evitando significativamente un accidente o siniestro con el vehículo. |
| Creación de nuevos servicios | La empresa automotriz con el volumen de datos más allá de vender un vehículo terminara vendiendo un servicio, ya que el servicio posventa es importante para la fidelización del cliente. |

Fuente: (Fernández, 2019).

El uso del Big Data en las empresas del sector automotriz en la actualidad es una necesidad, ya que se tiene mucha información que provienen de los datos que generan los propios vehículos y el consumidor, cuya finalidad será mejorar los vehículos, ser más eficientes, reducir costos y tiempo de producción.

1.5.4. Análisis predictivo

El análisis predictivo es usado para predecir los eventos futuros basado en el análisis de datos históricos o actuales con la ayuda de técnicas de minería de datos, estadística, procesos matemáticos, aprendizaje automático y otras técnicas en relación a la recolección, preparación y análisis de los datos. Con la finalidad de obtener un conjunto de datos validados y depurados para hacer un pronóstico a futuro de posibles hechos, comportamientos o sucesos que puedan presentarse para la toma de decisiones (Kumar, V. & Garg, M.,2018).

(Nyce, 2007), define la analítica predictiva como una derivación del análisis de datos y como un conjunto de técnicas estadísticas y matemáticas, minería de datos e inteligencia artificial que busca de los datos actuales o históricos predecir comportamientos o acciones futuras no conocidos en relación al negocio. En la antigüedad obtener estos datos era una tarea complicada ya que no existía la herramienta o tecnología de análisis y mucho menos la data necesaria para tener una mejor interpretación de la misma. Adicional a esto no existía el recurso humano con la suficiente capacidad de análisis que estos datos requerían.

El análisis predictivo para los gobiernos opera sobre los ciudadanos y los organismos, la gran cantidad de información que se recolectan todos los días producto de cualquier trámite u otra acción gubernamental son datos que deben ser analizados con la finalidad de entender mejor las necesidades de los ciudadanos y asignar mejor sus recursos, aprovechar esos datos mediante el análisis predictivo permite a los gobiernos desarrollar mejores soluciones o proyectos innovadores en beneficio de sus ciudadanos (Goldsmith Stephen, 2017).

Tabla 3 Casos de éxito del análisis predictivo

| Proyecto | Detalle |
|---|--|
| Seguridad pública | Se desarrolló un trabajo para identificar datos y crear un modelo para evaluar riesgos de incendios con el objetivo de ser más eficientes, en Nueva Orleans. |
| Servicios sociales y seguridad pública | Mediante la recopilación de datos entre todas las entidades gubernamentales y con el análisis predictivo se obtuvieron datos para prevenir la superpoblación y sus consecuencias, ofrecer viviendas seguras y asequibles, en Boston y New York City. |
| Salud pública | Con la analítica predictiva se identificaron establecimientos de alimentos con posibles incumplimientos graves, facilitando el trabajo a los inspectores en su proceso de inspección, en Chicago. |
| Data-Smart city solutions | Un catálogo de casos de uso de datos cívicos que se actualiza constantemente para cualquier persona con la finalidad que realicen experimentos de analítica predictiva. |

Fuente: (Goldsmith Stephen, 2017)

El análisis predictivo ha tomado mucha importancia en los últimos años y los avances tecnológicos lo respaldan siendo la Big Data y el aprendizaje automático las áreas de mayor atención. El núcleo de todo análisis predictivo son los modelos, por ejemplo, un banco crea un nuevo producto crediticio previendo los factores de riesgos de sus clientes, tales como la edad, ingreso mensual y buro crediticio. Con la suma de todos los factores, el análisis predictivo puede predecir el riesgo potencial para cubrir la deuda y si es factible o no ofrecer el nuevo

producto a su cliente. La exactitud y utilidad del resultado esperado dependerá del análisis de los datos realizados a partir de las variables establecidas.

Importancia del análisis predictivo

El análisis de los datos es de vital importancia hoy en día para casi todas las empresas, en la actualidad es primordial tener el análisis de los datos correcto para tomar mejores decisiones, evitar errores, mejorar la productividad y tener mayor competitividad, la tendencia es que toda organización se convierta en “científicos de datos” como parte de análisis de cualquier información. Con la analítica avanzada se podrán proyectar a sucesos o eventos esperados en los próximos días, meses o años basado en los comportamientos actuales o históricos, basado en inteligencia artificial y aprendizaje automático permitirá ver el futuro mediante datos predictivos (Stacey, 2021). Entre algunas razones que determinan la importancia de la Big Data, tenemos:

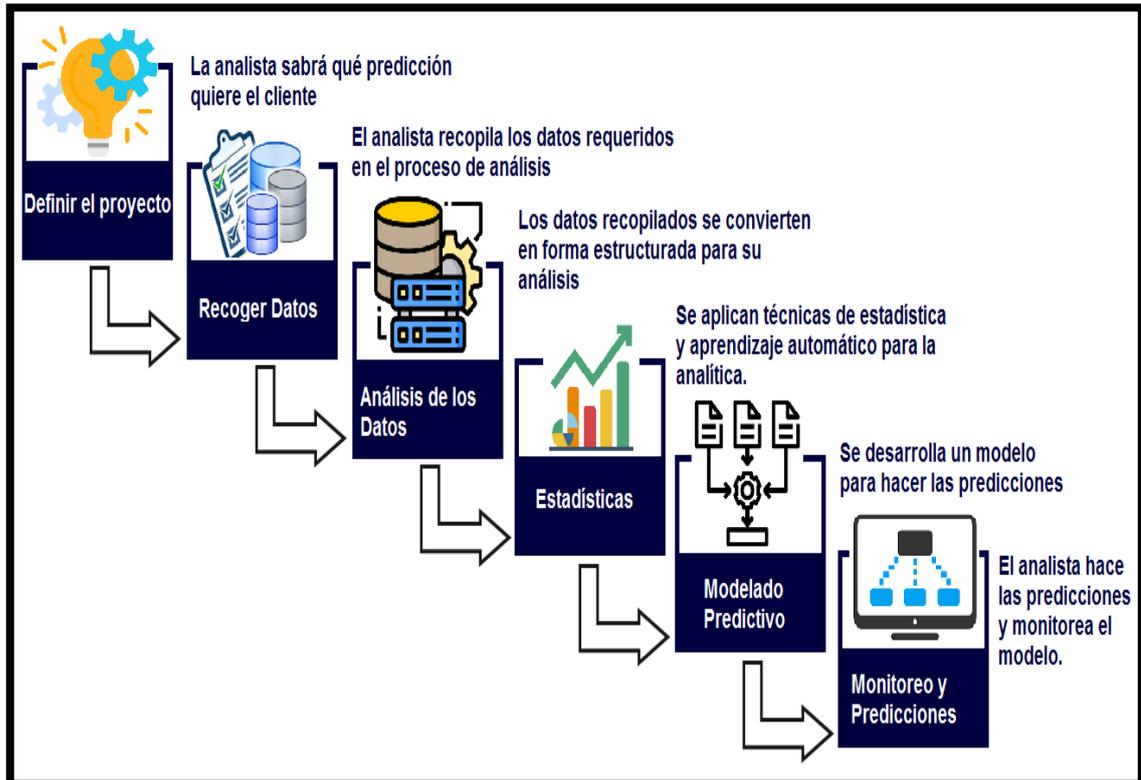
- **Aumento de la Big Data:** Los datos de las empresas proceden de sensores, mecanismos, instrumentos y sistemas conectados entre sí que constantemente alimentan una base de datos. Los datos de las empresas que diariamente ejecutan transacciones de sus compras, ventas o control de inventarios y son almacenados en una valiosa mina de datos que crece considerablemente listo para ser analizado por la misma empresa.
- **Aumento de la competitividad:** Con el aumento de la competitividad y crecimiento en los mercados las empresas buscan tener ventaja al momento de presentar sus productos o servicios, los modelos predictivos pueden ayudar a los negocios resolver problemas de competitividad basado en los datos obtenidos.

Proceso del análisis predictivo

El análisis predictivo está formado por varias fases para obtener datos predictivos basado en la información histórica o actual que tiene la empresa del

cliente. Los pasos para el proceso del análisis predictivo están representados en la siguiente figura:

Figura 2 Proceso del análisis predictivo



Fuente: (Kumar & Garg, 2018)

El proceso del análisis predictivo está formado por seis fases, siendo el de mayor importancia la fase del modelado predictivo, fase en donde se obtienen los diferentes modelos predictivos y se escoge el de menor error o el de mayor aceptación, las fases del proceso se definen a continuación:

- **Recolección de requerimientos:** Se debe tener definido el objetivo de la predicción de esta manera el dato predictivo estará basado específicamente en los requisitos recolectados. En esta fase el analista sabrá que predicción o predicciones quiere el cliente.
- **Recolección de datos:** Una vez obtenido los requerimientos para la predicción, se procede con la recolección de los conjuntos de datos basado en estos requisitos que puede provenir de diferentes fuentes, tales

como una base de datos, encuestas, entrevistas, diarios, etc., necesarios para desarrollar el modelo predictivo.

- **Análisis de los datos:** El siguiente paso y uno de los más importantes es la preparación de los datos para el análisis y uso en el modelo. Datos no estructurados se convierten en datos estructurados, se validan y pasan por un control de calidad, se descartan datos duplicados o erróneos, de aquí depende la eficacia del modelo predictivo.
- **Aprendizaje automático:** Este proceso usa muchas técnicas de aprendizaje automático y estadísticas, entre ellas el análisis de regresión y la teoría de la probabilidad son las técnicas más usadas para un modelo de análisis predictivo. Sin olvidar las herramientas de aprendizaje tales como las redes neuronales y árbol de decisión.
- **Modelos de predicción:** En este paso, se crea el modelo de predicción basado en técnicas estadísticas y de aprendizaje automático, aquí se divide los datos en dos grandes grupos, uno para entrenamiento del modelo y otro para obtener los datos predictivos.
- **Predicción y monitoreo:** Una vez realizada todas las pruebas y haber pasado por el proceso de entrenamiento del modelo, es usado para las predicción diarias o futuras y es monitoreado constantemente para asegurar que la predicción está dando resultados correctos y precisos.

1.5.5. Herramientas de análisis predictivo

El análisis predictivo es una forma de analizar los datos de manera diferente a los métodos comunes, es un análisis avanzado de los datos actuales e históricos para predecir actividades futuras de una empresa, aplicando algoritmos de búsqueda y aprendizaje, estadística e inteligencia artificial con la finalidad de crear modelos que dan la probabilidad de que ocurra un evento o una acción. La herramienta de analítica predictiva usa patrones que ayudan a predecir el

comportamiento de un evento, rendimiento, acciones de individuos o máquinas y demás eventos probables a suceder.

(Espino, 2017) “Análisis predictivo: técnicas y modelos utilizados y aplicaciones del mismo – herramientas Open Source que permiten su uso”, el trabajo presenta una investigación de las diferentes técnicas y herramientas tecnológicas para realizar un análisis predictivo cuando se obtiene una gran cantidad o volumen de datos en la empresa y les permita obtener una ventaja de la misma. La investigación propone el uso de dos herramientas R-Studio y Weka, ambas herramientas son Open Source, y se aplicaron las mismas técnicas de análisis, por lo que determinaron la herramienta R-Studio como la más flexible y de mayor precisión, es decir menor porcentaje de error.

Tabla 4 Herramientas de análisis predictivo

| Sistema | Descripción |
|-------------------|---|
| Ibm | Herramienta informática que permite analizar datos y crear modelos de analítica para predecir resultados futuros (IBM,2019). |
| Alteryx | La plataforma Alteryx es una herramienta de aprendizaje automático, que accede, perfila y transforma datos para el análisis. posteriormente combina, une o mapea y analiza los datos para descubrir señales ocultas y crear predicciones con enorme facilidad. Finalmente se puede compartir los resultados es decir poderlo integrar con otras herramientas como AWS, SAP, OFFICE, TABLEAU, entre otros. |
| DataBricks | Es una herramienta en la nube que permite hacer analítica Big Data e inteligencia artificial de forma sencilla y colaborativa ya que lo puedes integrar con otras herramientas como AWS, Power BI (DataBricks, 2022). |
| Datarobot | Es una herramienta que automatiza los procesos a la hora de crear modelos predictivos, toma los trabajos manuales y repetitivos de la creación de un modelo y los pone a competir |

| | |
|------------------------------|---|
| | para escoger el mejor modulo. Líder en aprendizaje automático automatizado. |
| RapidMiner | Crea modelos predictivos y lo pone en práctica para cualquier proceso comercial. |
| Knime | Utlizado principalmente para el tratamiento masivo de datos que se generan en las empresas, es gratuito y no necesita nivel de programación para su uso (Garcia, 2018). |
| Sas | Software de analítica para analizar y visualizar datos, valido para un analista de datos, un estadístico o un pronosticador de datos (SAS, 2020). |
| Tableau | Herramienta que permite analizar datos de una manera fácil y sencilla, su uso implica un costo mensual o anual, es conocido en el mercado por el tratamiento masivo de los datos Big Data con información histórica o actual. |
| R-Studio (Lenguaje R) | Herramienta open source que permite predecir valores en base de datos históricos y actuales, da mayor precisión es decir menor porcentaje de error con la diferencia que el usuario debe tener un grado en nivel de programación ya que para hacer uso de la herramienta lo hace mediante comandos. |
| Weka | Herramienta open source que permite predecir valores futuros con valores históricos y actuales, es fácil de usar y amigable ya que su uso se da mediante paso de tareas y procedimientos, no necesita grado de programación para hacer uso de la herramienta |

Elaborado por: Malavé, Richard

1.6. Modelo de Análisis predictivo

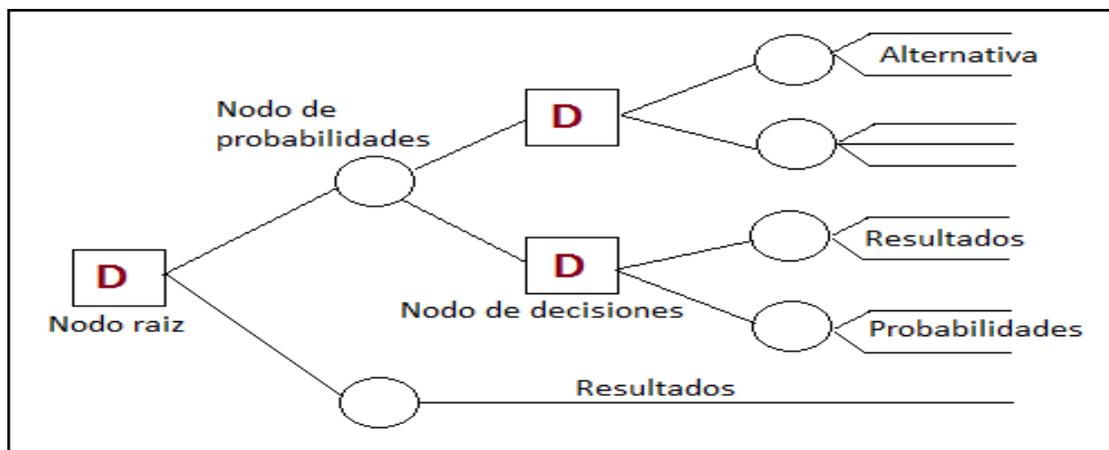
1.6.1. Árbol de decisión

El árbol de decisión es también conocido como un modelo de aprendizaje supervisado y de clasificación predictivo, que divide de forma recursiva los datos de entrenamiento basado en sus condiciones, compuesto por una raíz llamado el nodo principal y los nodos hijos en donde se encuentran los atributos y las

ramas que finalmente son el resultado de las condiciones, es muy flexible ya que los datos de entrada o salida pueden ser numéricos, binarios y categóricos y el nodo de decisión es el nivel en donde se encuentren e indica el peso que tiene las variables de entrada basado en las condiciones (Saavedra & Príncipe, 2021).

(Apolaya & Espinosa, 2018) “Técnicas de Inferencias, Predicción y Minería de Datos”, El presente trabajo detalla la implementación de un modelo basado en **árbol de toma de decisiones** de la Escuela de Ing. de Sistemas y Computación de la UPC, utilizando la metodología KDD - Knowledge Discovery in Databases para el estudio de los datos de los alumnos de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, dando un margen de error del 9.13% en determinar si un alumno aprobara el curso antes de realizar su inscripción.

Figura 3 Estructura del árbol de decisiones



Elaborado por: Malavé, Richard

En la gráfica se puede ver los diferentes nodos hijos que salen de un nodo padre que provienen de un solo nodo principal o raíz, y de las diferentes probabilidades que se presenten saldrá un nuevo nodo hijo o un resultado final.

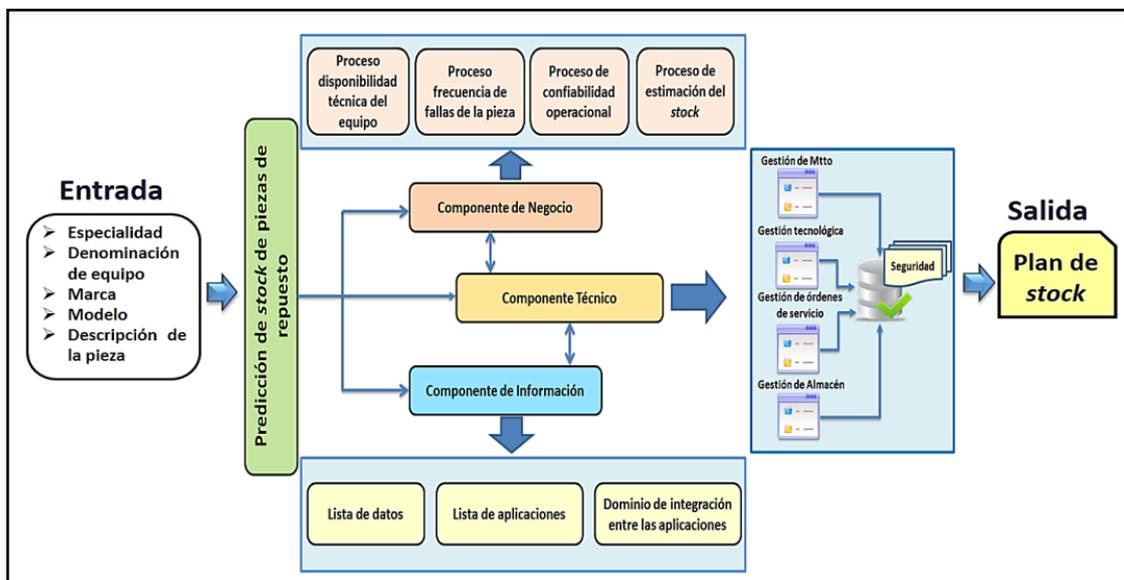
1.6.2. Algoritmo de Regresión

Es una técnica estadística que describe una variable de respuesta (variable dependiente) en función de una o varias variables predecibles (variable independiente), está enfocado en ayudar a analizar datos financieros, biológicos y experimentales. Se lo conoce también como método predictivo y su propósito

es dividir los datos o segmentarlos por categorías y ubicar o asignar directamente un valor a una entrada X en vez de colocar una etiqueta sin conocer su valor de salida Y, esto hace la diferencia de un árbol de clasificación (Castillo, 2022).

(Morales & Cabrara, 2016) “Modelo Multivariado de predicción del stock de repuestos para equipos médicos”, el presente trabajo detalla un modelo de predicción del stock MPREDSTOCK mediante algoritmos matemáticos usando algoritmo de **regresión lineal** múltiple, iniciaron con la recolección de los datos, y la exploración de la misma. Se identificaron patrones y variables como la incidencia de las fallas de las piezas para determinar a través de Pearson la precisión de predicción. El modelo de mayor precisión fue del 92% al pronóstico de fallas y disponibilidad de stock.

Figura 4 Modelo MPREDSTOCK



Fuente: (Zoila Morales Tabares, Efrén Vázquez & Yailé Caballero, 2016)

(Pinto, 2020). “Modelo de análisis predictivo para el mejoramiento de pedidos de repuestos en una importadora automotriz en el Ecuador”, explica que para tener una mejor rotación de inventario, infiere mucho la tecnología que usen, en la actualidad se necesita de herramientas tecnologías, técnicas y algoritmos analíticos que permita entender y transformar los datos en valores predictivos, con el **algoritmo de regresión** y la metodología CRISP-DM como herramienta

de apoyo se pudo obtener datos predictivos que permitan sugerir la compra de productos y buen servicio basado en datos históricos o actuales.

1.6.3. Modelo Arima

Es un modelo fácil de usar y puede ser ejecutado en las diferentes ciencias tales como marketing, comercio, geografía, presupuesto y cualquier otra ciencia que desee emplearlo. Su fuerza y valor está en predecir datos en poco tiempo con parámetros bien definidos por tal razón se lo conoce también como modelo paramétrico, utilizando varios métodos para predecir un valor (Durand, 2021).

En la siguiente tabla se detallan los pasos a seguir para llegar a tener un modelo ARIMA, desde un proceso estocástico, serie temporal, ruido blanco, modelo de retardo y medias móviles:

Tabla 5 Pasos para aproximarse a un modelo ARIMA

| Definición | Concepto |
|--------------------------------------|--|
| Proceso estocástico | En base a las variables aleatorias y la sucesión de las variables en un valor encontrado desde menos infinito a más infinito Y_t , se puede decir que es un proceso estocástico y en donde t no representa salvo que sea considerado como un proceso estocástico para finalmente representar el tiempo transcurrido. |
| Serie temporal | Es el siguiente paso después del proceso estocástico y es en realidad un modelo con valores concretos y específicos cuya finalidad es encontrar la probabilidad de un valor en torno a una serie de tiempo dado, considerando el uso de la metodología ARIMA para predecir el valor en corto tiempo. |
| Estacionariedad de un proceso | Aquí se descubre si los valores encontrados en el proceso estocástico permanecen en el tiempo, solo de esta manera se puede decir que el modelo ARIMA es válido para su uso. |
| Ruido Blanco | Son los valores que en determinados valores de tiempo t , no deben considerarse o no deben afectar al modelo ARIMA, basado en un proceso aleatorio no pueden dar ningún valor bajo el |

| | |
|---|--|
| | modelo ARIMA ya que es un proceso de información vacía. |
| Modelo AR(p) | Modelo autorregresivo, intentara encontrar un valor en función de valores del pasado que son presentadas en variables, para lo cual se hará uso de dos modelos simples: Modelo AR , modelo autor regresivo cuya variable se explica en base a observaciones de periodos anteriores, al ser autorregresivo y por ser series de tiempos nos podemos encontrar con n modelos AR (1), AR (2), AR (3) ... Modelo MA , será definido más adelante. |
| Operador y polinomio de retardos | El polinomio de retardo abrevia la expresión del modelo AR, este operador L_p multiplicado con el valor Y_t devuelve el valor de esa serie retardado, es decir: $L_p Y_t = Y_{(t-p)}$ |
| Medias móviles MA(q) | Este modelo de medias móviles hace referencia a la explicación de un valor en una variable en un determinado tiempo t. Es más fácil de entender y también se lo puede obtener del modelo autor regresivo AR, en donde q representara los términos erróneos. |

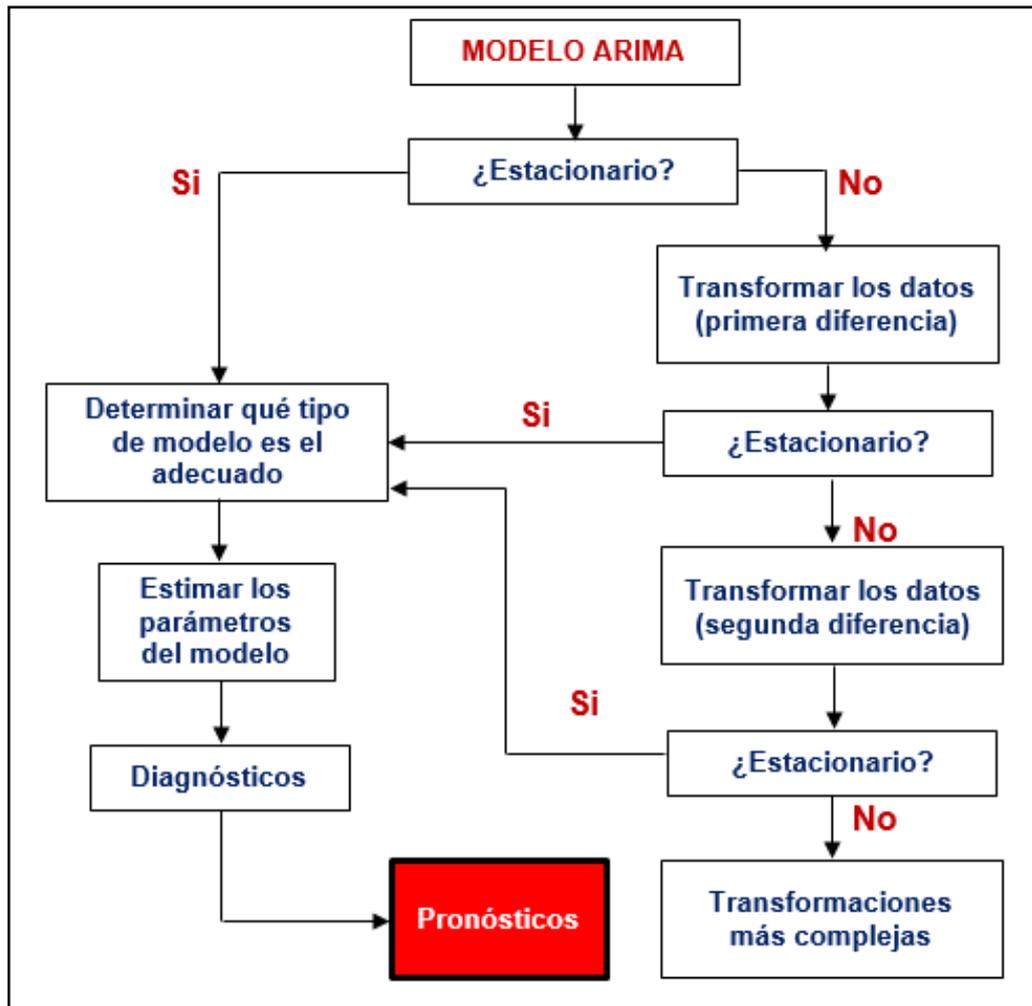
Fuente: (Carpio, 2021).

Algoritmo predictivo del modelo ARIMA

Es un algoritmo usado para obtener un valor predictivo o pronóstico de valores en base a una variable, básicamente está dividido en dos opciones si es estacionario o no. Al ser estacionario determinamos que modelo es el más adecuado, seguido de sus parámetros para luego obtener un diagnóstico de los datos y finalmente tener un pronóstico de los datos.

Al ser una respuesta negativa, revisamos los datos para volver hacer la misma pregunta y si nuevamente es negativa volvemos a transformar los datos registrando como un tercer intento fallido para hacer una vez más la misma pregunta, por último si a este paso no es estacionario lo llevamos a un procesamiento de datos más compleja para volver a iniciar. En cualquiera de los pasos si el dato es estacionario pasa inmediatamente a determinar el tipo de modelo más adecuado.

Figura 5 Algoritmo predictivo del modelo ARIMA



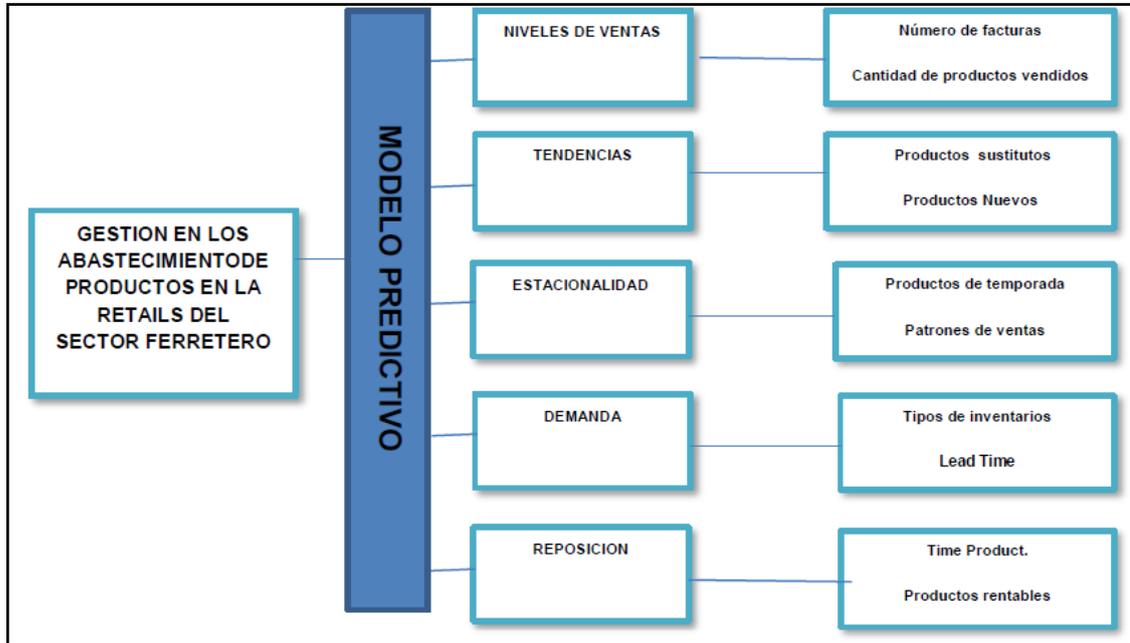
Elaborado por: Malavé, Richard

Caso de éxito aplicando el modelo ARIMA

Para predecir el abastecimiento de productos en los retail del sector ferretero, basado en el modelo ARIMA se determinaron 5 variables independientes siendo: los **niveles de ventas** una variable que determina la cantidad de productos vendidos, facturas y devoluciones generadas para tener un valor exacto por mes o año de la demanda que se genera de los productos por parte del cliente, una segunda variable denominada **tendencia** permite medir frecuencia de rotación de stock en base a las compras y ventas generadas en un determinado tiempo, se descubre los motivos por que dicho producto tiene mucho inventario o dejo de venderse, **estacionalidad** esta variable permite determinar el tiempo que un producto pueda seguir vendiéndose en base a datos históricos de ventas e inventario, una cuarta variable **demanda** nos permite determinar productos más

vendidos y determinar si existe el stock suficiente para cubrir dicha demanda y una última variable **reposición** nos permite determinar en base al stock actual del producto y las ventas generadas en un periodo de tiempo dado, la tasa de reposición o cobertura evitando la falta o exceso del producto (Carpio, 2021).

Figura 6 Modelo predictivo para gestión de abastecimiento de productos



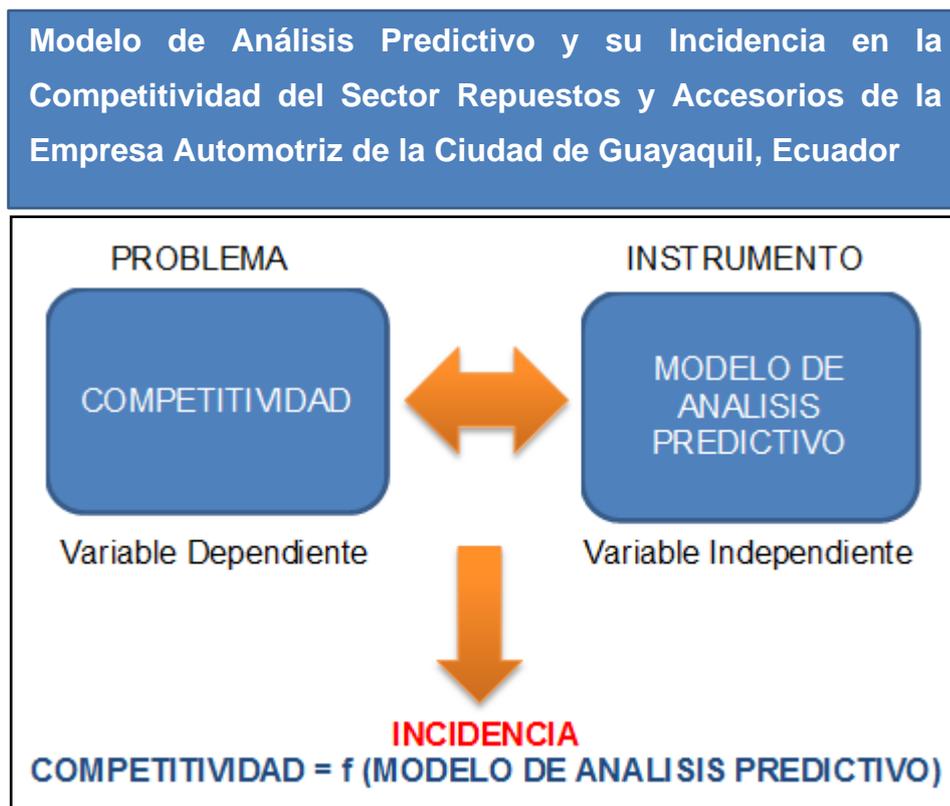
Fuente: (Carpio, 2021)

1.7. Selección del modelo de investigación.

Posterior a una variedad de teorías, definiciones, modelo de tesis de grado y revisiones de varios artículos científicos elaborado por diferentes autores se sustenta el instrumento, basado en el objetivo y la formulación del problema. En la siguiente figura se presenta la problemática que incide en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz a partir de la utilización de un instrumento. Instrumento como un modelo de análisis predictivo que será de gran ayuda para determinar la incidencia en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la ciudad de Guayaquil, cuya competitividad será medido en función del modelo de análisis predictivo.

En la siguiente figura se detallan las variables dependientes e independientes que serán utilizados en el presente trabajo de investigación.

Figura 7 Identificación de variables dependiente e independiente.



Elaborado por: Malavé, Richard

1.7.1. Modelo propuesto basado en ARIMA

A partir de las sub variables independientes o dimensiones que serán explicadas más adelante, tenemos los indicadores para encontrar el peso de cada variable.

Tabla 6 Esquema del modelo propuesto basado en el modelo Arima.

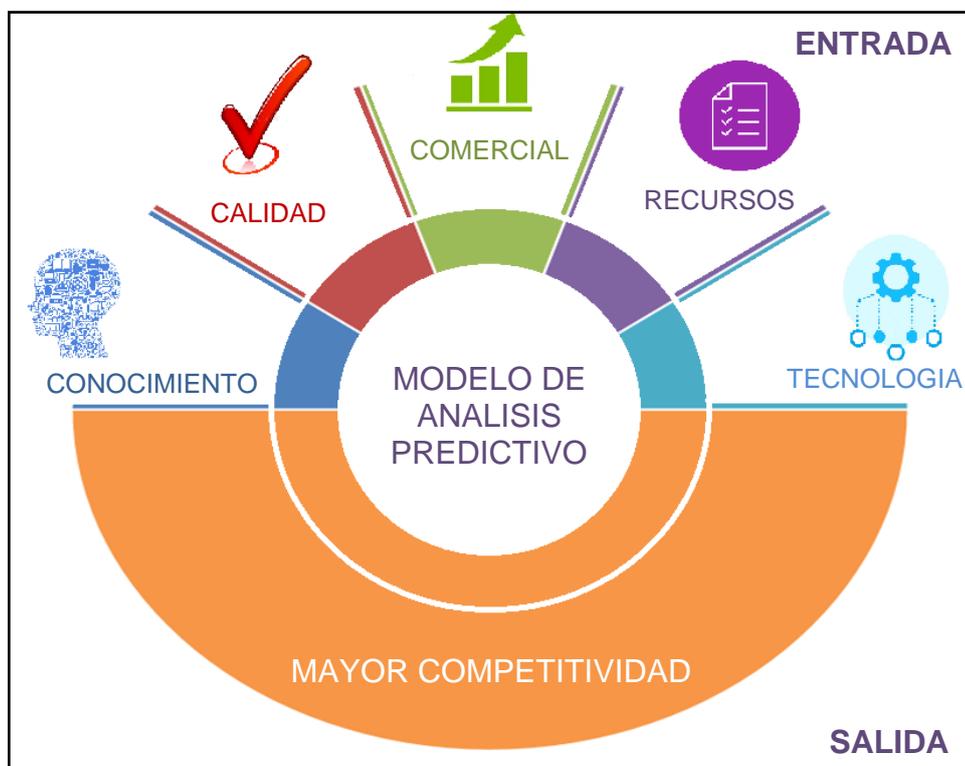
| V.D. | V.I. | Dimensión | Indicadores |
|----------------|-------------------------------|--------------|---|
| Competitividad | Modelo de Análisis Predictivo | Calidad | Producto Servicio |
| | | Comercial | Marketing Clientes Ventas |
| | | Recurso | Humano Financiero |
| | | Conocimiento | Nivel de aprendizaje Base de datos |
| | | Tecnología | Sistemas de información Gestión de almacenamiento Infraestructura |

Elaborado por: Malavé, Richard

El modelo propuesto va a permitir encontrar el peso de la **calidad del producto o servicio** en relación a las otras variables y como incide en relación al problema planteado, de la misma manera la parte comercial se podrá medir en base a sus **clientes, ventas y el marketing** que le den a su producto. La tercera variable nos permite si la empresa cuenta con el recurso **humano o financiero** para ejecutar este proyecto y determinar el **nivel de conocimiento** que el recurso humano y la empresa posee a través de sus empleados capacitados y registros almacenados en una **base de datos** y por último la tecnología que cuenta a través de sus **sistemas de información, gestión de almacenamiento e infraestructura**.

Finalmente, el modelo propuesto está representado en la siguiente grafica con sus diferentes variables independientes (Conocimiento, Calidad, Comercial, Recurso y Tecnología) que permitirá tener mayor competitividad.

Figura 8 Modelo propuesto



Elaborador por: Malavé, Richard

Calidad: Nivel de calidad que tiene un producto o servicio ofertado por la empresa y calidad de la información encontrada para posterior análisis.

Comercial: Variable para analizar los productos, clientes y las ventas realizadas con la finalidad de encontrar patrones que determinen el grado de competitividad.

Recurso: Es el talento humano, financiero y la información que una organización cuenta para ejecutar las tareas, actividades, labores o trabajos en beneficio de la empresa.

Conocimiento: Capacidad o nivel de conocimiento que tiene el recurso humano para ejercer las tareas y cantidad de información que tiene la empresa almacenada en sus bases de datos, reportes, documentos y/o fichas.

Tecnología: Lo define como un conjunto de innovaciones entre telecomunicaciones, fibra óptica, computadoras y microprocesadores que permiten la transmisión, procesamiento y almacenamiento de datos y la rápida difusión de información a través de redes de comunicación.

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Métodos de investigación

2.1.1. Método deductivo

El método de investigación será de tipo Deductivo, porque inicia con la observación general hacia lo específico o las particularidades contenidas explícitamente en la situación del problema, esta investigación se apoya en la deducción porque parte del problema es la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. Finalmente se podrán identificar esos factores que inciden en la competitividad de las empresas mediante el uso de herramientas de análisis predictivo y encontrar resultados validos del trabajo investigado.

2.2. Enfoque de la investigación, tipo de diseño y alcance

2.2.1. Enfoque de la investigación

En la presente investigación se utiliza un enfoque cuantitativo ya que la recopilación de información se fundamenta en la adquisición de datos reales y no en suposiciones. Para medir la incidencia en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil, fue preciso utilizar datos numéricos y estadísticos, particularmente para tener el peso de las variables propuestas por el modelo, con la finalidad de presentar resultados confiables correspondiente al tercer capítulo del estudio de investigación.

2.2.2. Diseño no experimental trasversal

Este diseño no experimental trasversal se define porque busca características o similitudes de dos o más teorías, parámetros o variables en un instante dado; en este caso se utiliza el diseño no experimental para evaluar los diferentes modelos y teorías con sus respectivas dimensiones en la competitividad, con la

finalidad de encontrar explicaciones adecuadas a las causas que inciden la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz, tal como se muestra en el marco teórico del estudio de investigación.

2.2.3. Alcance de la investigación

Para resolver un problema de manera científica es importante para el investigador tener conocimiento de los tipos de investigación que se puedan tener y optar por la mejor opción, el tipo de estudio se debe plantear según lo que se desea encontrar, para lo cual es importante tener claro el tipo de información que se necesita y el tipo de análisis que se desea realizar sin olvidar que el tipo de estudio escogido y debe estar directamente relacionado con los objetivos planteados en la investigación.

- **Investigación exploratoria:** Este estudio se centró en la investigación exploratoria porque es un tema que no ha sido estudiado por las empresas automotrices del sector repuestos y accesorios de la ciudad de Guayaquil, Ecuador y porque la información se encuentra directamente en el lugar de estudio en donde se identifican las características del universo investigado con la finalidad de tener una representación más clara al problema, y se puedan explorar preguntas más específicas y acertadas al sector investigado.
- **Investigación descriptiva – correlacional:** Por tal razón, por las características mencionadas y el propósito de la investigación a realizar es de tipo descriptivo debido a que se detalla todo el proceso de la situación actual en cada una de las variables del estudio de investigación y representar la situación real con un análisis más específico de cada variable y medir las diferentes dimensiones establecidas por el modelo de análisis predictivo para medir la incidencia en la competitividad. Y es también de tipo correlacional, ya que se trata de conectar dos o más variables del modelo planteado para obtener una conclusión.

2.3. Unidad de análisis, población y muestra

La unidad de análisis para este caso de estudio es la incidencia en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

La población está limitada por todas las empresas automotrices correspondientes al sector repuestos y accesorios de la ciudad de Guayaquil que suman un total de 1443 empresas (población finita) de acuerdo con los datos del (INEC, 2019) del grupo G4530 - Venta de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores, este valor será considerado como la población del presente trabajo.

Tabla 7 Cantidad de empresas del sector repuestos y accesorios

| Nivel | Cantidad de empresas |
|-------------------------------|----------------------|
| Nacional | 6812 |
| Guayaquil (Ciudad de estudio) | 1443 |

Fuente: (INEC, 2019)

La tabla 7 presenta las cantidades de empresas de venta de partes, piezas y accesorios para vehículos automotores a nivel nacional con un valor de 6812 empresas y un total de 1443 empresas dentro de la ciudad de Guayaquil.

Para la presente investigación se utilizará el muestreo probabilístico que, utilizando la fórmula para poblaciones limitadas permitirá obtener resultados objetivos y descubrir el grado de incertidumbre de nuestra investigación con mejor criterio y aceptación.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

Luego, al reemplazar los valores en las variables correspondientes para obtener la muestra queda de la siguiente manera:

Tabla 8 Listado de variables para obtener la muestra.

| Variable | Descripción | Valor |
|----------|--------------------------|-------|
| Z | Nivel de confianza (99%) | 2.58 |
| P | Probabilidad de éxito | 0.5 |
| Q | Probabilidad de fracaso | 0.5 |
| N | Tamaño de la población. | 1443 |
| D | Error de estimación. | 0.10 |

Elaborado por: Malavé, Richard

Al aplicar la formula, el tamaño de la muestra nos da un valor de 150 empresas a las cuales se realizará la encuesta del sector partes, piezas y accesorios de la empresa automotriz, con un nivel de confianza del 99% teniendo como constante 2.58 en la variable Z y un margen de error del 10%.

2.4. Variables de la investigación

Variable Dependiente (VD): Competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz, es la variable de investigación que permite obtener su nivel de incidencia.

Variable Independiente (VI): Modelo de análisis predictivo, es la herramienta a usar en la problemática del tema de investigación.

2.5. Tabla de operacionalización

En la presenta tabla se muestra un resumen de la matriz auxiliar con sus respectivas variables dependiente e independientes para el diseño de la investigación, sin embargo, la tabla completa se encuentra en los anexos.

Tabla 9 Operacionalización de las variables de investigación

| MATRIZ AUXILIAR PARA EL DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN V.D. (Competitividad) | | | | | | |
|---|-----------|---------------------------------|--|-------------------|--------------|----------|
| VI | Dimensión | Indicadores | Preguntas | Técnica | Instrumento | Fuente |
| Modelo de | Calidad | Producto Servicio | Pregunta 1 Pregunta 2 Pregunta 3 Pregunta 4 | Encuesta personal | Cuestionario | Primaria |
| | Comercial | Marketing Clientes Ventas | | | Cuestionario | Primaria |

| | | | | | | |
|--|--------------|---|---|-------------------|--------------|----------|
| | Recurso | Humano Financiero | Pregunta 5 Pregunta 6 Pregunta 7 Pregunta 8 Pregunta 9 Pregunta 10 | Encuesta personal | Cuestionario | Primaria |
| | Conocimiento | Nivel de aprendizaje Base de datos | | Encuesta personal | | |
| | Tecnología | Sistemas de información Gestión de almacena Infraestructura | | Encuesta personal | Cuestionario | Primaria |

Elaborado por: Malavé Richard

2.6. Fuentes, técnicas e instrumentos para la recolección de información

2.6.1. Fuentes de información

Las fuentes de información se dividen en primarias y secundarias, las cuales serán analizadas a continuación.

- **Fuente Primaria:** la información primaria del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil se obtuvo del Boletín Informativo de la AEADE “Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador”, documentos del INEC publicados en su página oficial y en el portal de la Superintendencia de Compañías.
- **Fuente Secundaria:** Trabajos de Investigación, Artículos científicos, Libros, Revistas e Internet.

2.6.2. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Las técnicas e instrumentos de investigación a utilizar para la proyección de los datos son las a continuación detalladas:

- **Técnica Documental,** la investigación se apoya en la técnica documental para la recopilación de antecedentes a través de documentos bibliográficos y de diferentes autores para sustentar el marco teórico y complementar la investigación tales como: libros de texto, tesis, artículos científicos, revistas, folletos, boletines y periódicos.

- **Técnica de Campo**, se encuentra directamente en el medio donde se presenta el tema de estudio, la presente investigación se apoya en la técnica de campo ya que parte de su estudio lo realiza mediante encuestas directamente a las empresas.
- **Encuestas**, permite obtener información de forma directa a un grupo o muestra de la población mediante preguntas relacionadas con el objeto de investigación. Se hará uso del instrumento de encuestas para obtener datos reales e importantes de la realidad actual del trabajo de investigación.

2.6.3. Tratamiento de la información

Se va a utilizar programas estadísticos para el procesamiento e interpretación de los datos, facilitando el tratamiento de la información mediante tabulación, agrupamiento y similitud de los datos referente al sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil.

Para el análisis de las variables planteadas en el modelo se utilizó las herramientas como:

- **SPSS**: Conocido en inglés como Statistical Package for the Social Sciences, es un herramienta amplia y flexible para realizar análisis estadístico a partir de un conjunto de datos que pueden ser procedente en distintos formatos y da como resultado un conjunto de gráficos y estadística descriptiva que nos permite analizar y descubrir nuevos comportamientos.
- **STATA**: Conocido en inglés como Data Analysis and Statistical, Software es un software estadístico creado en 1985 por la empresa StataCorp. Permite realizar análisis descriptivo de los datos ingresados e implementación de diferentes técnicas de estimación.

- **QLICK SENSE:** Herramienta para BI y permite analizar los datos de una manera más profunda con gráficos avanzados, informes y cuadros de mando para la toma de decisiones.
- **MATHCAD 14,** Es una herramienta informática, diseñado para aumentar la productividad del personal y la empresa.

Se utilizó herramienta de Microsoft Excel que permite almacenar la información mediante técnicas de recolección cuantitativa para su análisis.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis de la situación actual

Las empresas del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz manejan la operatividad del negocio mediante sistemas transaccionales y se les complica hacer uso de una herramienta de análisis predictivo ya que no cuentan con el presupuesto y personal capacitado, existe un uso muy limitado de herramientas informáticas que puedan mejorar la operatividad del negocio.

3.1.1. Situación del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz

1) ¿Usted en la empresa, que cargo desempeña?

Tabla 10 Cargo que desempeña

| Pregunta 1 | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|-------------|
| Accionista | 16 | 11% |
| Dueño | 35 | 23% |
| Empleado | 88 | 59% |
| Gerente | 11 | 7% |
| Total general | 150 | 100% |

Elaborado por: Malavé, Richard

Figura 9 Cargo que desempeña



Elaborado por: Malavé, Richard

Análisis: De la encuesta realizada a las diferentes empresas o negocios, la atención fue brindada por 88 empleados del sector, 35 dueños de negocios, 16 accionistas y 11 Gerentes de las diferentes empresas del sector repuestos y accesorios, basado en la muestra del número total de empresas a encuestar.

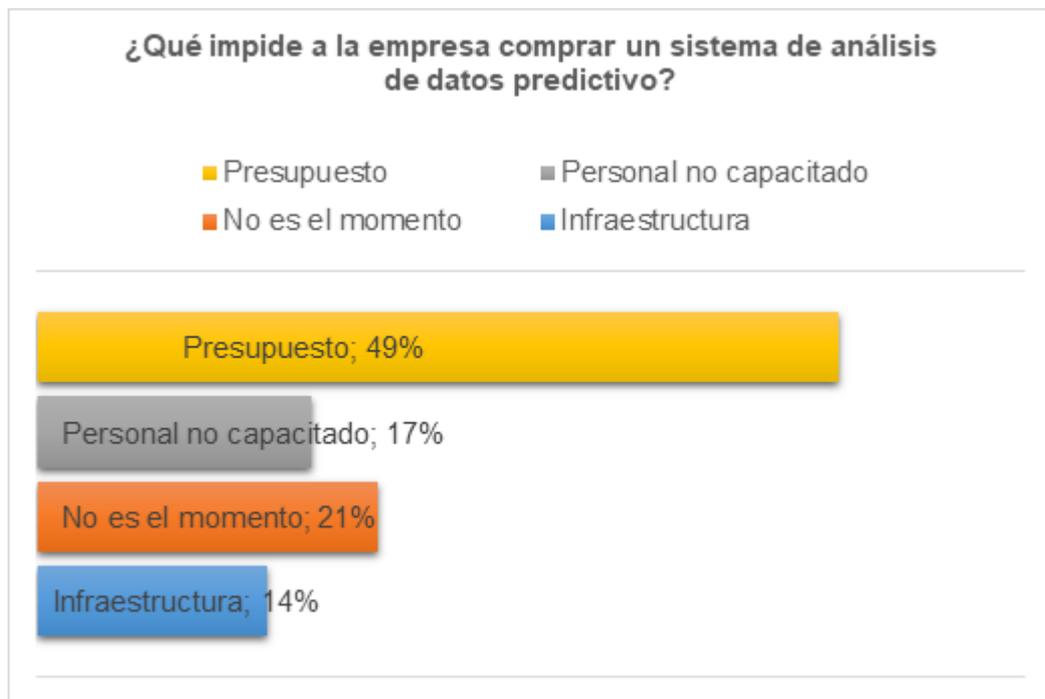
2) ¿Qué impide a la empresa comprar un sistema de análisis de datos predictivo?

Tabla 11 Impedimento para comprar un sistema

| Pregunta 2 | Frecuencia | Porcentaje |
|------------------------|------------|-------------|
| Infraestructura | 21 | 14% |
| No es el momento | 31 | 21% |
| Personal no capacitado | 25 | 17% |
| Presupuesto | 73 | 49% |
| Total general | 150 | 100% |

Elaborado por: Malavé, Richard

Figura 10 Impedimento para comprar un sistema



Elaborado por: Malavé, Richard

Análisis: El 49% de personas encuestas indicaron que el impedimento para la compra de un nuevo sistema radica por falta de presupuesto, mientras que el 21% indicaron que la empresa no se encuentra preparado para un cambio tecnológico de gran magnitud. El 17% dijeron que su personal no se encuentra capacitado para realizar análisis estadístico avanzado y sería innecesario la compra de este tipo de sistema y el 14% que equivale a 21 empresas o negocios indicaron que no poseen la infraestructura adecuada para la implementación de una herramienta tecnológica y no están interesados en adquirir un nuevo software.

3) ¿Qué herramienta informática usa la empresa para la toma de decisiones?

Tabla 12 Herramienta informática para la toma de decisiones

| Pregunta 3 | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------------|-------------|
| Sistema de análisis de datos avanzado | 23 | 15% |
| Sistema de control operativo y gerencial | 42 | 28% |
| Sistema de reportes | 26 | 17% |
| Sistemas de transacciones | 59 | 39% |
| Total general | 150 | 100% |

Elaborado por: Malavé, Richard

Figura 11 Herramienta informática para la toma de decisiones



Elaborado por: Malavé, Richard

Análisis: De la encuesta realizada, el 39% indicaron que para la toma de decisiones se basan en los datos encontrados por las transacciones que se generan, indicando que esta información es llevada a Excel para su posterior análisis y el 28% tiene sistema de control operativo y gerencial que le permite ver unos reportes más analítico para la toma de decisiones es decir reporte de tipo gerencial. El 17% usa los reportes otorgados por su propio sistema o ERP y el 15% los sistemas de análisis de datos avanzados, supieron indicar que fueron adquiridos explícitamente por los dueños de la empresa que les permite ver indicadores y alertas referente a la operatividad del negocio.

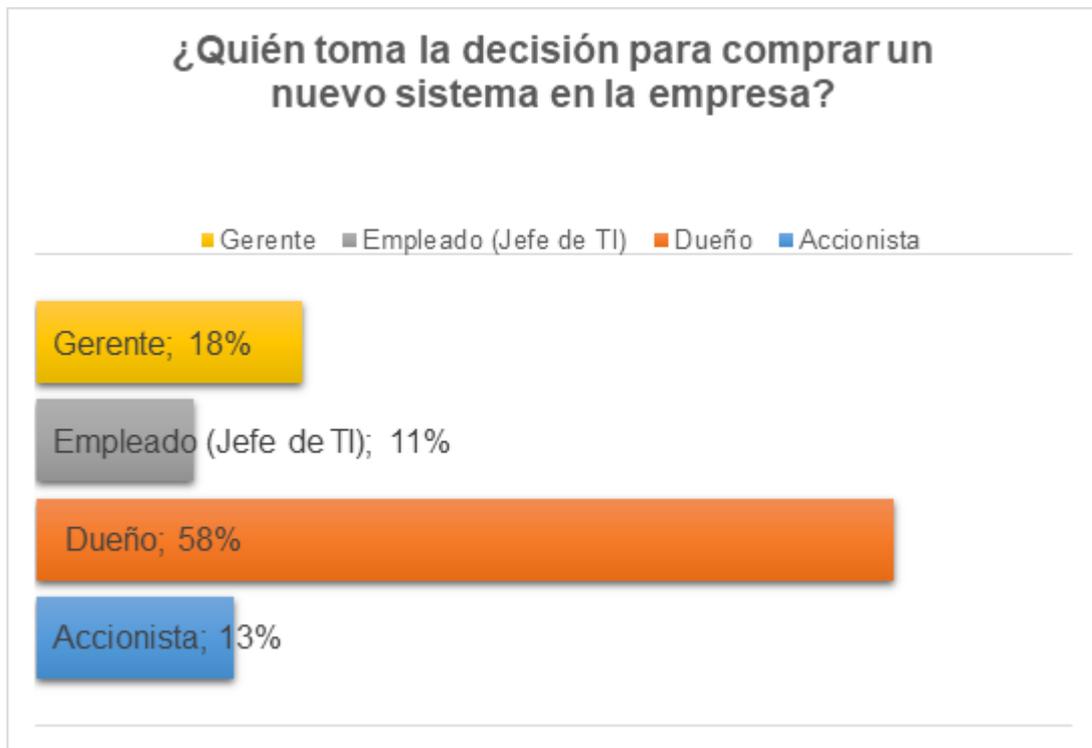
4) ¿Quién toma la decisión para comprar un nuevo sistema en la empresa?

Tabla 13 responsable de comprar un nuevo sistema

| Pregunta 4 | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|-------------|
| Accionista | 20 | 13% |
| Dueño | 87 | 58% |
| Empleado (Jefe de TI) | 16 | 11% |
| Gerente | 27 | 18% |
| Total general | 150 | 100% |

Elaborado por: Malavé, Richard

Figura 12 responsable de comprar un nuevo sistema



Elaborado por: Malavé, Richard

Análisis: Al revisar las respuestas otorgadas por las encuestas realizadas, se pudo evidenciar que el 58% de las empresas indicaron que la toma de decisión para la compra de un nuevo sistema en la empresa o negocio lo decide el dueño y aplica si realmente va a resultar la inversión, el 18% está en manos del gerente, pero con verificación del jefe de TI y que el 11% es directamente aprobado por el jefe de TI. Un 13% lo decide los accionistas o socios y por lo general se da en empresas grandes del sector repuestos y accesorios.

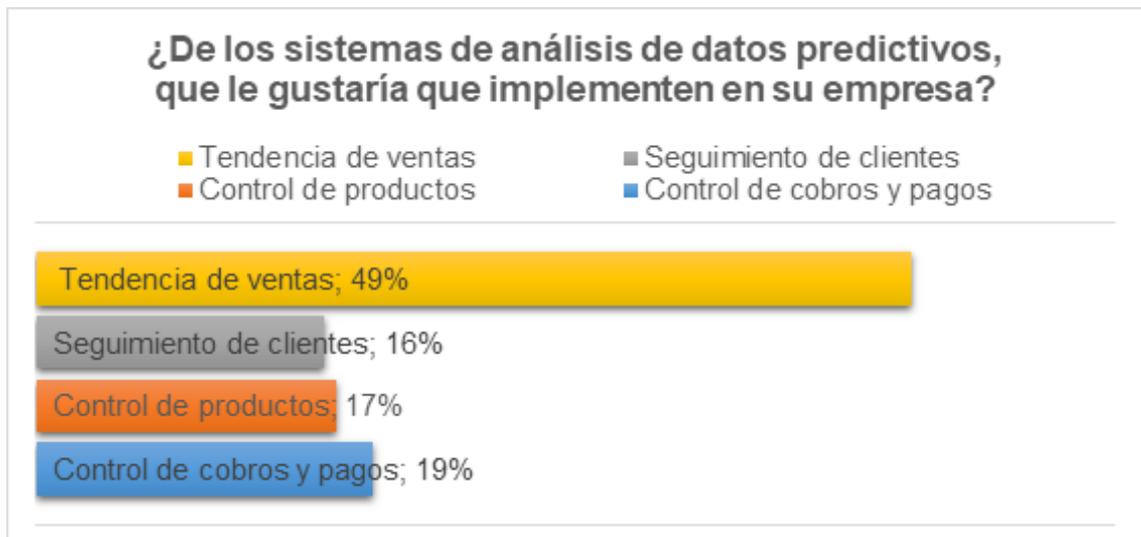
5) ¿De los sistemas de análisis de datos predictivos, que le gustaría que implementen en su empresa?

Tabla 14 Implementación de un sistema de análisis de datos predictivo

| Pregunta 5 | Frecuencia | Porcentaje |
|---------------------------|------------|-------------|
| Control de cobros y pagos | 28 | 19% |
| Control de productos | 25 | 17% |
| Seguimiento de clientes | 24 | 16% |
| Tendencia de ventas | 73 | 49% |
| Total general | 150 | 100% |

Elaborado por: Malavé, Richard

Figura 13 Implementación de un sistema de análisis de datos predictivo



Elaborado por: Malavé, Richard

Análisis: De las respuestas recibidas por parte de las empresas, el 49% supo indicar que al tener un sistema de análisis predictivo quisieran poder predecir las ventas de los meses o años siguientes y de esta forma puedan tener un inventario aproximado de sus repuestos y no estar con falta de stock que en ciertas temporadas si les ha pasado. El 19% desearían saber la tendencia de cobros y pagos futuros de esta forma podrán saber cuánto flujo necesitarían para los siguientes meses y quiénes serían los incidentes en pagos caídos, de esta forma podrán saber a quienes dar prioridad de pago y el 17% está interesado en la reserva futura de stock que necesitarían para poder cumplir con sus clientes. Otro 16% está interesado que el sistema predictivo le indique la situación futura de sus clientes, cumplimiento de pagos y ventas en los próximos meses o años.

6) ¿En dónde se almacena toda la información operacional y administrativa de la empresa?

Tabla 15 Lugar donde reposa la información digital de la empresa

| Pregunta 6 | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------|------------|-------------|
| Base de datos | 86 | 57% |
| Discos externos | 10 | 7% |
| Hoja de texto, Excel | 20 | 13% |
| Nube | 34 | 23% |
| Total general | 150 | 100% |

Elaborado por: Malavé, Richard

Figura 14 Lugar donde reposa la información digital de la empresa



Elaborado por: Malavé, Richard

Análisis: Los resultados obtenidos supieron indicar que el 57% de las empresas tienen una base de datos para almacenar su información enlazado directamente con su sistema de transacciones, un 23% de empresas ya tienen su sistema o ERP en la nube por lo que su base de datos ya no se encuentra en la misma empresa, un 7% almacena su información en discos externos ya que no cuentan con la infraestructura adecuada, y un 13% en hojas de Excel ya que no tienen sistema de ventas para controlar la operatividad del negocio, supieron indicar que se encuentran en proceso de migración a una herramienta informática obligados hoy en día por las entidades de control SRI.

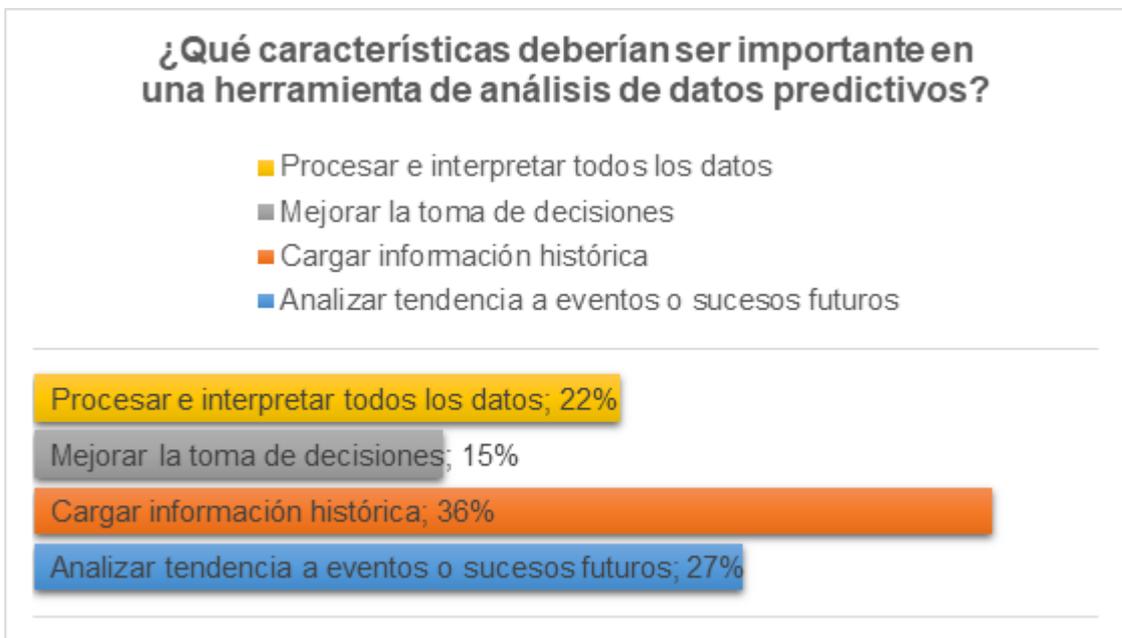
7) ¿Qué características deberían ser importante en una herramienta de análisis de datos predictivos?

Tabla 16 Características importantes de un sistema de análisis predictivo

| Pregunta 7 | Frecuencia | Porcentaje |
|--|------------|-------------|
| Analizar tendencia a eventos o sucesos futuros | 40 | 27% |
| Cargar información histórica | 54 | 36% |
| Mejorar la toma de decisiones | 23 | 15% |
| Procesar e interpretar todos los datos | 33 | 22% |
| Total general | 150 | 100% |

Elaborado por: Malavé, Richard

Figura 15 Características de un sistema de análisis predictivo



Elaborado por: Malavé, Richard

Análisis: Las empresas supieron indicar un 36% que esta nueva herramienta pueda permitir cargar información histórica para que los datos proyectados sean más reales y con menos error al momento de predecir e indican que si la herramienta no carga esta información no sería necesario hacer la compra, un 27% indicaron que el sistema les permita predecir las tendencias de ventas, compras a futuro, un 22% indicaron que la aceptación de los datos sea optima y un 15% quieren que la herramienta les permita tomar mejores decisiones para poder manejar su negocio.

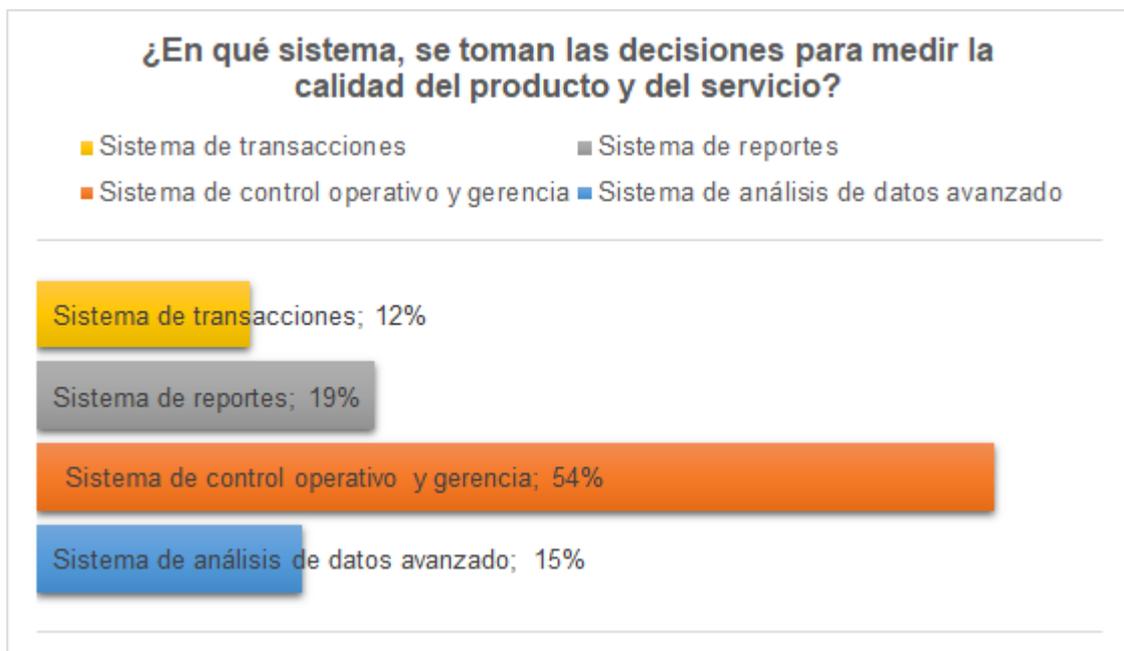
8) ¿En qué sistema, la empresa analiza la calidad del producto y del servicio?

Tabla 17 Toma de decisiones para la calidad del producto y del servicio

| Pregunta 8 | Frecuencia | Porcentaje |
|---|-------------------|-------------------|
| Sistema de análisis de datos avanzado | 23 | 15% |
| Sistema de control operativo y gerencia | 81 | 54% |
| Sistema de reportes | 28 | 19% |
| Sistema de transacciones | 18 | 12% |
| Total general | 150 | 100% |

Elaborado por: Malavé, Richard

Figura 16 Toma de decisiones para la calidad del producto y servicio



Elaborado por: Malavé, Richard

Análisis: Al obtener los resultados un 54% de las empresas se guían por el sistema gerencial para determinar un producto de calidad y buen servicio al cliente, e indicaron que los resultados con los clientes no son buenos y creen que esa herramienta no les está dando buenos resultados ya que en la mayoría de los casos no pueden hacer un correcto seguimiento a los clientes. Un 15% mide la atención al cliente y calidad del producto con los sistemas de análisis de datos avanzados ya que les permite tener resultados más acertados sobre el servicio al cliente y un 19% lo analiza con los reportes que da el mismo sistema y que en la mayoría de los casos tienen muchas quejas con sus clientes.

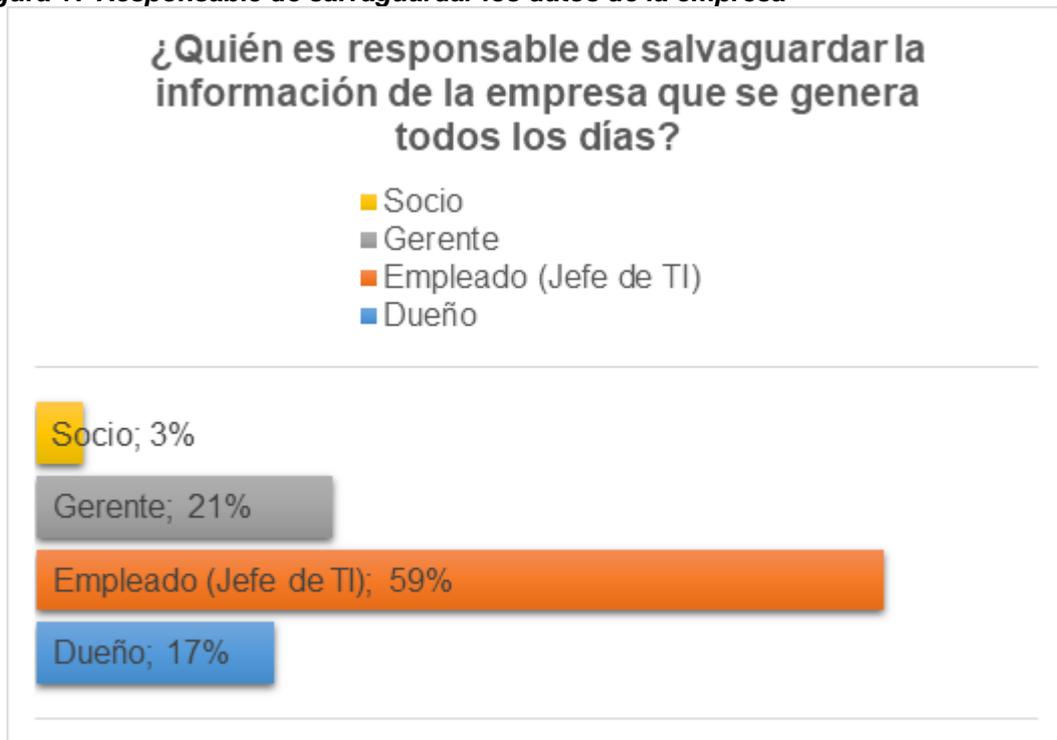
9) ¿Quién es responsable de salvaguardar la información de la empresa que se genera todos los días?

Tabla 18 Responsable de salvaguardar los datos de la empresa

| Pregunta 9 | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------------|------------|-------------|
| Dueño | 25 | 17% |
| Empleado (Jefe de TI) | 89 | 59% |
| Gerente | 31 | 21% |
| Socio | 5 | 3% |
| Total general | 150 | 100% |

Elaborado por: Malavé, Richard

Figura 17 Responsable de salvaguardar los datos de la empresa



Elaborado por: Malavé, Richard

Análisis: El responsable directo en respaldar la información diaria de todos los procesos o transacciones realizadas es el jefe de TI con un 59% de las empresas encuestadas y un 21% el gerente que lo trata directamente con proveedores de respaldo de información ya que no cuentan con jefe de sistemas o jefe de TI. Un 17% el dueño y su trato es directamente como lo hace el gerente. Finalmente, un 3% es la responsabilidad de los socios que se encargan de contratar proveedores que les permita tener salvaguardado la información de la empresa.

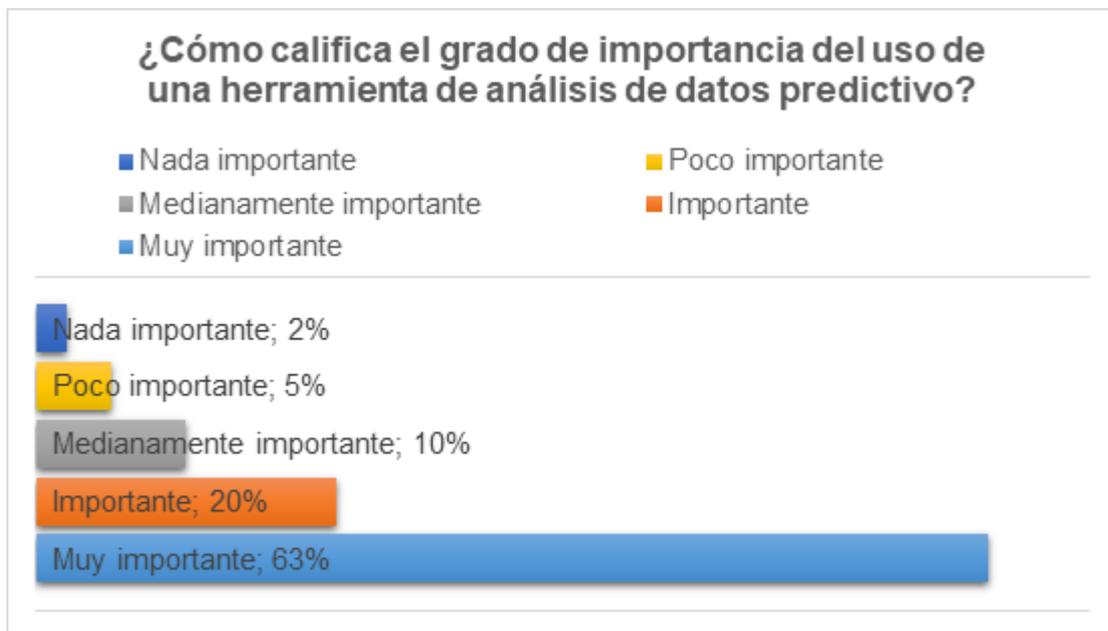
10) ¿Cómo califica el grado de importancia del uso de una herramienta de análisis de datos predictivo?

Tabla 19 Importancia de una herramienta de análisis predictivo

| Pregunta 10 | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------|-------------------|-------------------|
| Importante | 30 | 20% |
| Medianamente importante | 14 | 10% |
| Muy importante | 95 | 63% |
| Nada importante | 3 | 2% |
| Poco importante | 8 | 5% |
| Total general ° | 150 | 100 |

Elaborado por: Malavé, Richard

Figura 18 Importancia de una herramienta de análisis predictivo



Elaborado por: Malavé, Richard

Análisis: Con los datos obtenidos, el 63% indicó que es muy importante tener una herramienta de análisis predictivo de datos, por cuanto ayuda a tener mejor control de su negocio a eventos futuros como las ventas, gestión de stock, cobros o pagos, el 20% indicó su importancia para la toma de decisiones en la parte gerencial, un 10% en medianamente importante ya que no cuentan con herramientas tecnológicas que les permita integrar con este tipo de software. Un 5% poco importante, mostrando poco interés y un 2% no marca interés en la compra de un software de analítica predictiva ya que no conocen del tema.

3.2. Análisis comparativo, evolución, tendencias y perspectivas: Triangulación de los resultados de las encuestas.

Se realiza el análisis comparativo para medir el impacto del uso de un sistema de análisis predictivo del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz, dando el mayor peso a la importancia de tener una herramienta de análisis de datos predictivos realizado en la pregunta 10 de la encuesta, detallado en la siguiente tabla:

Tabla 20 Resultado comparativo de la investigación

| Triangulación comparativa de la investigación | | | |
|--|--|-------------------------------|--|
| Preguntas | Tipos | Porcentual mayoritario | Características |
| Pregunta 3 | Herramienta informática para la toma de decisiones | 39% | Toma decisiones en base a su propio sistema, sistema de transacciones, sistema de control y por último algún sistema de análisis de datos. |
| Pregunta 5 | Implementación de un sistema de análisis predictivo | 49% | Apunta a la tendencia de Ventas, poder predecir ventas futuras de sus clientes |
| Pregunta 7 | Características importantes de un sistema de análisis predictivo | 36% | Desea que su base histórica pueda ser cargada para mejor predicción de los datos |
| Pregunta 8 | Toma de decisiones para la calidad del producto y del servicio | 54% | Toma decisiones en base al sistema de control operativo y gerencial, un reporte un poco avanzado a los informes normales que trae un sistema o ERP |
| Pregunta 10 | Importancia de una herramienta de análisis predictivo | 63% | Las empresas declaran que una herramienta de análisis predictivo es muy importante, por cuanto ayuda a predecir las compras o ventas futuras, tomar buenas decisiones y tener un mejor control del inventario en la empresa. |

Elaborado por: Malavé, Richard

3.2.1. Herramienta que aporta al crecimiento competitivo

En relación a la pregunta 3 que se hizo a la población de muestra mediante una encuesta, se pudo determinar que el 15% de las empresas cuentan con una herramienta de análisis de datos avanzado, es decir 23 encuestados de una población de 150 empresas ya cuentan con una herramienta informática que aporta al crecimiento competitivo del sector automotriz.

Esta población pequeña de 23 empresas se lo vuelve a confirmar con la pregunta nro. 8 de la encuesta realizada, en donde el mismo 15% de la población analiza la calidad del producto y del servicio mediante una herramienta de análisis de datos avanzado.

En base a la evaluación realizada se pudo determinar unos de los niveles de competitividad en una empresa referente a la calidad del producto y del servicio, presentado en la siguiente imagen.

Tabla 21 Situaciones competitivas de una empresa

| Servicio al cliente | Calidad del producto | |
|---------------------|----------------------|------------------------|
| | Alta | Baja |
| Favorable | Optima/Buena | Oportunidades Perdidas |
| Desfavorable | Vulnerabilidad | Retirada |

Elaborado por: Malavé, Richard

Finalmente, la lectura de la tabla sería de la siguiente manera: Si la calidad del producto es alta y el servicio al cliente es Favorable, se puede decir que la empresa es competitivamente Buena. Si la calidad del producto es alta pero el servicio al cliente es Desfavorable, se puede decir que la empresa tiene una vulnerabilidad y puede ser una oportunidad para otro. Si la calidad del producto es Baja pero el servicio al cliente es Favorable, se puede decir que la empresa está perdiendo oportunidades. Si la calidad del producto es Baja y el servicio al cliente es Desfavorable, se puede decir que la empresa tiene opción a retirarse.

3.3. Presentación de resultados y discusión

La presente investigación fue sustentada por 16 accionistas, 35 dueños, 11 gerentes y 88 empleados, dando un total de 150 Pymes objeto del estudio. El mayor peso de preguntas fue realizado por los empleados algunos de ellos jefes de áreas, jefe de ventas, vendedores y supervisores. Con la encuesta realizada se pudo obtener una mejor opinión y tener el peso apropiado a las preguntas planteadas, ya que se puede clasificar las preguntas en base al tipo de persona que realizo la encuesta.

El 58% de los encuestados respondieron que el dueño de la empresa o negocio es el principal responsable en tomar la decisión sobre la compra de una nueva herramienta informática, es decir el principal peso en tomar esta decisión no cae sobre el jefe de TI ni sobre el gerente de la empresa.

En relación a salvaguardar o tener los respaldos de la información de la empresa de los sistemas transacciones o el respaldo de sus bases de datos, se resaltó que el 59% de las empresas lo responsabiliza al jefe de TI como el principal responsable de alguna perdida de información y que, para la implementación del proyecto el responsable de la data y posterior carga en una herramienta de análisis de datos predictivo debería ser el jefe de TI.

Un 49% de los encuestados afirma que una de las principales desventajas para la compra de un software es el presupuesto e incluso supieron indicar que existen algunas herramientas informáticas para hacer uso del análisis estadístico de los datos, pero el precio o la inversión, muchas veces es el principal impedimento para realizar la compra, sean que dispongan o no de una buena infraestructura. Es decir, se puede decir que el 50% de las empresas se sienten afectado por el presupuesto al momento de analizar la compra de una herramienta informática. Cabe señalar que al realizar la compra de una herramienta de análisis predictivos se tendrá un mejor análisis de los datos y mejor desarrollo competitivo para las empresas automotrices del sector repuestos y accesorios de la ciudad de Guayaquil.

Un 39% de las empresas supieron indicar que para tomar decisiones referentes al negocio de la empresa y en la mayoría de los casos, decisiones de ventas y análisis de sus clientes se basan únicamente de la información que le el propio sistema les da mediante la generación de reportes en archivo PDF o Excel. De la misma manera cuando tienen que tomar decisiones acerca de la calidad del producto o del servicio lo hacen recolectando la información que se obtiene del correo o llamada telefónica cuando el cliente manifiesta una novedad o por medio del sistema en base a los comentarios dejados por los clientes al momento de la negociación.

De la encuesta realizada, un 49% está de acuerdo en la compra e implementación de un sistema de análisis de datos predictivo y que su modelo predictivo este enfocado a la tendencia de ventas. Se espera que el talento humano este calificado para el buen uso de la herramienta o que pasen por un proceso de capacitación y puedan sacar todo el provecho que esta nueva herramienta les pueda dar. Y supieron indicar la preocupación de tener que contratar un especialista en datos para la correcta preparación de estos datos en la nueva herramienta informática. Un 19% de las empresas está de acuerdo que la implementación del sistema tenga relación con el control de cobros y pagos. Un grupo pequeño de empresas, un 16% lo desea para hacer seguimiento a los clientes de las posibles compras que vayan a realizar y les permita estar atentos al stock de inventarios que deban tener.

Un 36% de los encuestados supieron indicar que su principal temor es que no toda la información pueda ser cargada correctamente, sabiendo en primera instancia que los datos históricos deben existir para tener mejores datos predictivos y un 27% de las empresas indican que es de vital importancia analizar la tendencia a eventos o sucesos futuros, mientras que un 15% de la población enfoca su importancia en la toma de decisiones, es decir el sistema predictivo les ayude a tomar mejores decisiones en beneficio de la empresa.

CONCLUSIONES

Las conclusiones fueron identificadas en base a los objetivos específicos planteado en la presente investigación:

En las encuestas realizadas al sector repuestos, partes y accesorios de la empresa automotriz, se pudo evidenciar que un grupo pequeño de empresas representado por el 15% del total de los encuestados, cuentan con una herramienta de análisis de datos y se puede concluir que son pocas las empresas que manejan este tipo de herramientas y todas las bondades que ofrece para el crecimiento del sector automotriz.

En la presente investigación, se logró identificar lo muy importante que es la implementación de una herramienta de análisis predictivo resaltado por un 63% de la población y su aporte al desarrollo comercial del país al momento de tomar decisiones. Aprovechando ese 15% de la población que ya usa una herramienta de análisis de datos, se puede concluir que es muy importancia que las pymes del país se sumen al cambio tecnológico y al desafío que trae detrás de su implementación generando aporte al desarrollo comercial del sector automotriz.

Cabe resaltar que al medir las respuestas generadas por medio de las encuestas y con la ayuda de Google Forms, se concluyó por medio de cálculos estadísticos y reportes generados, el impacto del uso de una herramienta de análisis de datos en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz, cuyo informe supo indicar que la persona responsable en cambiar una herramienta tecnológica en la empresa es el dueño, teniendo un peso total del 58% de la población. Cabe notar que el personal no tiene conocimiento suficiente sobre este tipo de herramienta, por lo que es necesario una capacitación para el buen uso de la misma.

Mediante los resultados obtenidos, se pudo analizar que el uso de una herramienta predictiva de datos, incide en la toma de decisiones ya que, al tener datos predictivos de ventas, la empresa puede estar atento y tener la demanda suficiente para satisfacer los pedidos de sus clientes.

RECOMENDACIONES

Según lo presentado se recomienda lo siguiente:

Aprovechar la evaluación realizada a las empresas que permitió identificar quienes ya cuentan con una herramienta de análisis de datos y que puedan ser tomadas como ejemplo para las otras empresas que no cuentan con esta herramienta, cuya finalidad es mejorar la competitividad y el desarrollo comercial de la empresa automotriz y que sean de apoyo para la toma de decisiones futuras.

Considerar el grado de importancia que tiene una herramienta de análisis de datos predictivo, las variables del área de investigación y como inciden en la competitividad y desarrollo comercial de las empresas del sector automotriz para una mejor toma de decisiones, mejor criterio de análisis y proyección de datos de algún modelo en particular.

Considerar los resultados obtenidos de la investigación que permitieron medir el impacto de una herramienta de análisis de datos en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz, con la finalidad de tener datos reales referente a la situación actual de las empresas y datos predictivos que puedan ser de gran ayuda para las tomas de decisiones en la empresa.

Tomar en consideración los datos obtenidos en la investigación y como incide en la toma de decisiones al hacer uso de una herramienta de análisis predictivo de datos, con la finalidad de tener mayor competitividad y desarrollo comercial en las empresas del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fico. (2020). Plataformas de decisiones digitales. Consultado en: <https://www.fico.com/es/forrester-wave>

Fernández, E. (2019). Artyco. Big Data y automoción: un matrimonio de conveniencia. Consultado en: <https://artyco.com/big-data-y-automocion-un-matrimonio-de-conveniencia/>

Ramirez, Y. y Vega, L. (2019). Distribución de planta para **mejorar** la productividad en la empresa de calzado industria CARDUCCI S.A.C, San Martín de Porres, Recuperado de: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/65187/Ramirez_CYM-Vega_RL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

IBM. (2020). Guía Empresarial de analítica predictiva moderna. Obtenido de: <https://www.ibm.com/es-es/analytics/predictive-analytics>

Carrasco Vega, Y. L., Mendoza Virhuez, N. E., López Cuadra, Y. M., Mori Zavaleta, R., & Alvarado Ibáñez, J. C. (2021). La competitividad empresarial en las pymes: retos y alcances. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 557-564.

Timarán Pereira, S. R., Hernández Arteaga, I., Caicedo Zambrano, S. J., Hidalgo Troya, A. y Alvarado Pérez, J. C. (2016). Descubrimiento de patrones de desempeño académico con árboles de decisión en las competencias genéricas de la formación profesional. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado en: <http://dx.doi.org/10.16925/9789587600490>

Taborda Yepes, Adriana María, 2018. Diseño de un modelo predictivo a partir de variables cuantitativas y cualitativos para implementarlo en medios digitales. Consultado en: <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/24766>

Pinto, A. (2020). Modelo de análisis predictivo para el mejoramiento de pedidos de repuestos en una importadora automotriz en el Ecuador. Recuperado en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/22506/1/T-ESPE-043812.pdf>

SuperBancos, 2022. Sistema de banca privada y pública Informe del sector transporte y almacenamiento, encontrado en:

<https://estadisticas.superbancos.gob.ec/portalestadistico/portalestudios/wp-content/uploads/sites/4/downloads/2022/05/estudio-sectorial-transporte-mar-22.pdf>

AEADE, 2022. Sector automotor en cifras. Consultado en:

<https://www.aeade.net/wp-content/uploads/2022/09/8.-Sector-en-Cifras-Resumen-Agosto.pdf>

ITAhora, 2019. La estrategia de Ayasa se sustenta en analítica avanzada.

<https://itahora.com/2019/04/23/la-estrategia-de-ayasa-se-sustenta-en-analitica-avanzada/>

Pierre Schwab, 2021. Preparación de datos: definición, ejemplos, consejos.

Encontrando en: <https://www.intotheminds.com/blog/es/data-preparacion-datos/>

Uteg, 2021: Modelos de transformación digital para incrementar la competitividad en los negocios. Consultado en: <https://www.uteg.edu.ec/wp-content/uploads/2022/10/modelos-transformacion-digital.pdf>

Porter, M. (1991). La ventaja competitiva de las naciones. España: Plaza & Janes Editores.

López, V. G. y Marín, M. E. (2011). La competitividad y el factor humano en las organizaciones. En Herrera, N. (Ed.), Redes de Innovación, Energías Renovables y Competitividad (pp. 15-35). Ensenada: Editorial Fundación Teledes.

Quiroga, D. (2003). Modelo matemático para determinar la competitividad de las pyme's. Cuadernos de Investigación y Divulgación, Vol. 4 (1), pp. 61-73.

López, P. A. y Guerrero, G. M. (2008). La Competitividad Empresarial, Una Revisión desde la Perspectiva Conceptual y Metodológica. Consultado en: <http://www.ulibertadores.edu.co:8089/index.php?idcategoria=2349#>

Labarca, N. (2007). Consideraciones teóricas de la competitividad. *Omnia*, Vol. 13 (002), pp. 158-184.

Oded y Lior (2010). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*. Springer, New York. ISBN 978-0-387-09823-4.

Saavedra Br. Jhon. & Principe José. 2021. Modelo de análisis predictivo para la gestión de abastecimiento de la empresa top llantas utilizando lenguaje R. Consultado en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8026>

Timarán, S., Hernández, I., Caicedo, S., Hidalgo, A., Alvarado, J. 2016. Descubrimiento de patrones de desempeño académico con árboles de decisión en las competencias genéricas de la formación profesional. Consultado en: <https://ediciones.ucc.edu.co/index.php/ucc/catalog/book/36>

Linoff, G, Berry, M. 2011. *Técnicas de minería de datos: para marketing, ventas y gestión de relaciones con los clientes*. Encontrado en: <https://www.amazon.com/-/es/Gordon-S-Linoff/dp/0470650931>

Vaibhav Kumar & M. L. Garg. (2018). *Análisis predictivo: una revisión de tendencias y técnicas*

Nyce, Charles. 2007. *Libro blanco de análisis predictivo*, Instituto de seguros de América, p. 1

Goldsmith Stephen. 2017. *Análisis predictivo: Impulsar mejoras mediante el uso de datos*. Consultado en: <https://blogs.iadb.org/administracion-publica/es/analisis-predictivo-impulsar-mejoras-mediante-uso-datos/>

Stacey McDaniel, 2021. Ciencia de datos para todos: comprensión de la importancia del análisis predictivo. Consultado en:
<https://www.addlink.es/noticias/minitab/3117-ciencia-de-datos-para-todos-comprension-de-la-importancia-del-analisis-predictivo>

Kumar, V & Garg, M. L. 2018. Predictive analytics: a review of trends and techniques. International Journal of Computer Applications, 182(1), 31-37. Obtenido en: https://www.researchgate.net/profile/Vaibhav-Kumar-16/publication/326435728_Predictive_Analytics_A_Review_of_Trends_and_Techniques/links/5c484f6692851c22a38a6027/Predictive-Analytics-A-Review-of-Trends-and-Techniques.pdf

Espino, C. 2017. Análisis predictivo: técnicas y modelos utilizados y aplicaciones del mismo - herramientas Open Source que permiten su uso. Consultado en: <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/59565/6/caresptimTFG0117mem%C3%B2ria.pdf>

IBM (2019) Guía empresarial de analítica predictiva moderna. Consultado en <https://www.ibm.com/downloads/cas/0RMBW34B>

DataBricks. 2022. Introducción a spark en la nube. Consultado en <https://aprenderbigdata.com/databricks/>

García, I. 2018. Knime la herramienta para Big Data. Consultado en <https://www.garciareal.com/2018/12/05/knime-la-herramienta-para-bigdata-para-novatos/>

SAS, 2020. Introducción a modelos analíticos. Consultado en: https://documentation.sas.com/api/docsets/vaamgs/v_001/content/vaamgs.pdf?locale=es

Apolaya, C. & Espinoza, A. 2018. Técnicas de Inferencias, Predicción y Minería de Datos. Consultado en:

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624497/Apolaya_TC.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Castillo, O. 2022: Desarrollo de modelos predictivos de regresión en la industria minera mediante el uso de algoritmo de machine learning. Consultado en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/18458>

Morales, Z. & Cabrera, Alcides. &. 2016. "Modelo Multivariado de predicción del stock de repuestos para equipos médicos. Encontrado en: <https://rcci.uci.cu/?journal=rcci&page=article&op=view&path%5B%5D=1300>

Durand, Lady. 2021: Calcular y comparar el comportamiento futuro del precio de la papa, entre los pronósticos de los modelos ARIMA y GAM en el Perú, en el periodo 2011–2022. Consultado en: <https://repositorio.ulasalle.edu.pe/handle/20.500.12953/135>

Carpio, F. 2021. Modelos predictivos de sistemas de información aplicados en la gestión en los abastecimientos de productos en las retails del sector ferretero ubicados en la parroquia Rocafuerte de la ciudad de Guayaquil. Consultado en: <http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/>

Inec. 2019. Consultado en: <https://public.tableau.com/app/profile/instituto.nacional.de.estad.stica.y.censos.inec./viz/VisualizadordeEstadisticasEmpresariales/Dportada>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz auxiliar para el diseño de la investigación.

| PLOBLEMAS | OBJETIVOS | VARIABLES |
|--|---|--|
| ¿De qué manera incide la falta de una herramienta de análisis predictivo en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil, Ecuador? | Analizar la incidencia de una herramienta análisis predictivo en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil, Ecuador. | VARIABLE INDEPENDIENTE: MODELO DE ANALISIS PREDICTIVO |
| SISTEMATIZACION | ESPECIFICOS | |
| ¿De qué manera afecta a la empresa automotriz no tener los informes o respuesta correctas al momento de tomar decisiones? | Evaluar en el mercado si las empresas cuentan con una herramienta informática para análisis de sus datos. | VARIABLE DEPENDIENTE: COMPETITIVIDAD |
| ¿De qué manera impacta el desarrollo competitivo de una empresa automotriz al tener un talento humano no capacitado? | Identificar las herramientas de análisis predictivo que aportan a la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz. | |
| ¿Se cuenta con el presupuesto adecuado para la adquisición de nuevas herramientas tecnológicas que ayuden a la competitividad del negocio? | Medir, el impacto de las herramientas de análisis predictivo en la competitividad del sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz. | |
| ¿El volumen de ventas en una empresa ha mejorado conforme los precios establecidos en los productos? | Analizar los resultados obtenidos sobre la competitividad de la empresa automotriz. | |

Elaborado por: El autor

Anexo II – Encuesta

| | |
|---|---|
|  | Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil |
| | Facultad de Estudios de Postgrado |
| | Encuesta para estudio de investigación |

La presente encuesta tiene como objetivo de estudio un proyecto de investigación que brindara conocimiento acerca de la importancia que tiene una herramienta de análisis predictivo en el sector repuestos y accesorios de la empresa automotriz de la ciudad de Guayaquil.

Muchas gracias por su colaboración.

Marque con una X el casillero de su preferencia (marque solo una opción)

| | | | | | |
|---|--|--|--------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 1) ¿Usted en la empresa, que cargo desempeña? | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dueño | Accionista | Gerente | | Empleado | |
| 2) ¿Qué impide a la empresa comprar un sistema de análisis de datos predictivo? | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Presupuesto | Infraestructura | Personal no capacitado | | No es el momento | |
| 3) ¿Qué herramienta informática usa la empresa para la toma de decisiones? | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sistemas de transacciones | Sistema de reportes | Sistema de control operativo y gerencial | | Sistema de análisis de datos avanzado | |
| 4) ¿Quién toma la decisión para comprar un nuevo sistema en la empresa? | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dueño | Accionista | Gerente | | Empleado-Jefe TI | |
| 5) ¿De los sistemas de análisis de datos predictivos, que le gustaría que implementen en su empresa? | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Tendencia de ventas | Seguimiento de clientes | Control de productos | | Control de cobros y pagos | |
| 6) ¿En dónde se almacena toda la información operacional y administrativa de la empresa? | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Discos externos | Base de datos | Hoja de texto, Excel | | Nube | |
| 7) ¿Qué características deberían ser importante en una herramienta de análisis de datos predictivos? | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Cargar información histórica | Procesar e interpretar todos los datos | Analizar tendencia a eventos o sucesos futuros | | Mejorar la toma de decisiones | |
| 8) ¿En qué sistema, se toman las decisiones para medir la calidad del producto y del servicio? | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Sistema de transacciones | Sistema de reportes | Sistema de control operativo y gerencia | | Sistema de análisis de datos avanzado | |
| 9) ¿Quién es responsable de salvaguardar la información de la empresa que se genera todos los días? | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Dueño | Socio | Gerente | | Empleado-jefe TI) | |
| 10) ¿Cómo califica el grado de importancia del uso de una herramienta de análisis de datos predictivo? | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Muy importante | Importante | Medianamente importante | Poco importante | | Nada importante |