



Maestría en

ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

☒ **CON MENCIÓN EN INNOVACIÓN**

**Tesis previa a la obtención del título de Magíster en
Administración de Empresas con Mención en Innovación**

AUTORES: Ing. Xavier Omar

Mejía Morales

Ing. Frank Carlos

Gavilánez Heras

TUTOR: MSc. Juan Pablo

Villalva Chávez

Estudio de tecnologías de la información aplicadas para la mejora del proceso de
suministro de vehículos nuevos a concesionarios en la provincia de Pichincha

Estudio de tecnologías de la información aplicadas para la mejora del proceso de
suministro de vehículos nuevos a concesionarios en la provincia de Pichincha

Por

Xavier Omar Mejía Morales

Frank Carlos Gaviláñez Heras

Diciembre 2021

Aprobado:

Juan, P, Villalva, C, Tutor

María, B, Castillo, Q, Presidenta del Tribunal

Marco, V, Pazos, L, Miembro del Tribunal

Aceptado y Firmado: _____ 08, diciembre, 2021
Juan, P, Villalva, C.

Aceptado y Firmado: _____ 08, diciembre, 2021
Marco, V, Pazos, L.

.

_____ 08, diciembre, 2021

María, B, Castillo, Q.

Presidenta del Tribunal

Universidad Internacional del Ecuador

Autoría del Trabajo de Titulación

Nosotros, Xavier Omar Mejía Morales y Frank Carlos Gavilánez Heras, declaramos bajo juramento que el trabajo de titulación titulado **“Estudio de tecnologías de la información aplicadas para la mejora del proceso de suministro de vehículos nuevos a concesionarios en la provincia de Pichincha”** es de nuestra autoría y exclusiva responsabilidad legal y académica; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional, habiéndose citado las fuentes correspondientes y respetando las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.



Xavier Omar Mejía Morales

Correo electrónico: xamejiamo@uide.edu.ec



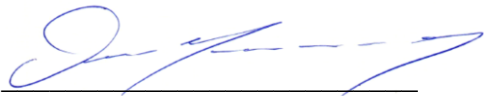
Frank Carlos Gavilánez Heras

Correo electrónico: frgavilanezhe@uide.edu.ec

Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, Xavier Mejía Morales y Frank Carlos Gaviláñez Heras, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado Estudio de tecnologías de la información aplicadas para la mejora del proceso de suministro de vehículos nuevos a concesionarios en la provincia de Pichincha, autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autor me corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

D. M. Quito, diciembre de 2021



Xavier Omar Mejía Morales

Correo electrónico: xamejiamo@uide.edu.ec



Frank Carlos Gaviláñez Heras

Correo electrónico: frgavilanezhe@uide.edu.ec

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis abuelos Rubén y Eulalia, quienes me cuidan desde el cielo y siempre están en mi corazón.

Xavier Omar

Tras lograr finalizar esta etapa de formación académica quiero dedicar este trabajo a mis padres que me han enseñado a luchar para lograr cumplir mis sueños, por el apoyo que me brindan en cada etapa de mi vida, siempre me han dado el aliento para seguir adelante pese a las adversidades en el camino

Frank Carlos

Agradecimiento

A los docentes de la UIDE por compartir sus conocimientos de manera profesional, sobre todo a nuestro tutor Juan Pablo por su valiosa guía y aportes.

A mi amigo Frank por su gran ayuda en el desarrollo de este trabajo y su voluntad para orientarme con sus consejos en el ámbito profesional.

De manera especial, agradezco a mi novia Kathy por ser un apoyo incondicional en los momentos más difíciles.

Xavier Omar

A la Universidad Internacional de Ecuador, por ser parte de mi formación profesional desde que obtuve mi título de tercer nivel; a la Facultad de Ingeniería Automotriz y la Facultad de Ciencias Administrativas, por brindarme siempre la apertura por parte del equipo de docentes especializados que nos han brindado sus conocimientos y experiencias a lo largo de mi formación profesional. A nuestro tutor que nos supo orientar y brindarnos la apertura de desarrollar nuestras ideas durante todo este proceso profesional, a María Cristina V, quien me hizo dar cuenta lo importante que es seguir creciendo profesional y personalmente, por último a Xavier M, por ser un gran amigo y compañero quien siempre me supo tener paciencia y poner el equipo al hombro en varias ocasiones.

Frank Carlos

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo se enfoca en el estudio y evaluación acerca de las tecnologías de información aplicadas dentro de la cadena de suministros aplicada para la distribución de vehículos nuevos para concesionarios en la provincia de Pichincha, donde se utiliza una metodología cualitativa, la obtención de la muestra es un resultado no probabilístico; para la toma y recolección de información se aplicaron entrevistas y encuestas que permiten evaluar el grado de innovación en las tecnologías que se han desarrollado para la aplicación, que permite representar la medición cuantitativa con la utilización de matrices evaluando las variables obtenidas. Los resultados permitieron determinar que el uso de las herramientas tecnológicas en la información tiene una importante incidencia en la transformación digital, como un impacto diferente en base al uso de herramientas para la automatización de la información, las diferentes aplicaciones y métodos para su aplicación, evaluadas con el riesgo que estas generan en su implementación, para solventar las principales falencias que se generan en el proceso logístico. Este análisis permitió determinar las oportunidades y amenazas, para poder evaluar las mejores estrategias para su posible aplicación para la mejora de la actividad de distribución de vehículos nuevos.

Palabras Claves: Industria Automotriz, Distribución y logística, Tecnologías de la información.

Abstract

This study is focused on the study and evaluation of the information technologies applied within the supply chain applied for the distribution of new vehicles for dealers in the province of Pichincha, where a qualitative methodology is used, obtaining the sample is a non-probabilistic result; For the take and collection of information, interviews and surveys were applied that allow evaluating the degree of innovation in the technologies that have been developed for the application, which allows representing the quantitative measurement with the use of matrices evaluating the variables obtained. The results allowed determining that the use of technological tools in information has an important impact on digital transformation, as a different impact based on the use of tools for the automation of information, the different applications and methods for its application, evaluated with the risk that these generate in their implementation, to solve the main shortcomings that are generated in the logistics process. This analysis made it possible to determine the opportunities and threats, in order to evaluate the best strategies for their possible application to improve the new vehicle distribution activity.

Keywords: Automotive Industry, Distribution and logistics, Information technology.

Tabla de Contenidos

Lista de Tablas.....	xii
Lista de Figuras	xiii
Capítulo 1: Introducción.....	1
Antecedentes.....	1
Enunciado del Problema.....	2
Propósito del Estudio.....	2
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
Significancia del Estudio	3
Naturaleza del Estudio.....	4
Definición de Términos	4
ERP	4
Etiquetas RFID	5
Limitaciones	5
Delimitaciones.....	5
Resumen	6
Capítulo 2: Revisión de la Literatura	7
Innovación	7
Innovación de procesos de negocio	7
Innovación tecnológica.....	8
Transporte por carretera	8
Problemas en la cadena de suministro automotriz	8
Tecnologías aplicadas en el proceso de suministro de vehículos.....	9
Resumen	10

Conclusión.....	10
Capítulo 3: Método.....	11
Diseño de la investigación.....	11
Pertinencia del Diseño	13
Población y Muestra	13
Consentimiento Informado	14
Confidencialidad.....	15
Localización Geográfica.....	15
Instrumentación	16
Recolección y análisis de datos	17
Descripción de proceso de suministro de vehículos	17
Encuesta a especialistas informantes clave.....	18
Entrevistas a expertos	23
Validez y confiabilidad.....	24
Resumen	24
Capítulo 4: Resultados	25
Perfil de los Informantes	25
Resultados de los Criterios Estudiados.....	25
Sistema ERP	28
Etiquetas RFID	28
Etiquetas QR.....	28
Inteligencia artificial.....	29
Procesos estandarizados.....	29
Rastreo satelital.....	29
Automatización de procesos	30

Análisis de riesgo de implementación de tecnologías de la información	30
Resumen	38
Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones	39
Conclusiones.....	39
Recomendaciones	40
Contribuciones Teóricas y Prácticas	41
Futuras Investigaciones	41
Referencias	43

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Tecnologías de información adoptadas por varias compañías automotrices</i>	9
Tabla 2 <i>Definición de unidad de análisis</i>	13
Tabla 3 <i>Cantidad de vehículos en Ecuador por categorías</i>	16
Tabla 4 <i>Técnicas e instrumentos de investigación empleados</i>	17
Tabla 5 <i>Respuestas a la primera pregunta de la encuesta</i>	18
Tabla 6 <i>Respuestas a la segunda pregunta de la encuesta</i>	19
Tabla 7 <i>Respuestas a la tercera pregunta de la encuesta</i>	19
Tabla 8 <i>Extracto de las respuestas de las entrevistas a expertos informantes</i>	23
Tabla 9 <i>Resumen de las respuestas de expertos con relación a los objetivos</i>	24
Tabla 10 <i>Perfil de los informantes</i>	25
Tabla 11 <i>Niveles de relevancia para el análisis</i>	26
Tabla 12 <i>Ponderación de oportunidades y amenazas</i>	26
Tabla 13 <i>Matriz cuantitativa de planificación estratégica</i>	27
Tabla 14 <i>Valores: probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto y medición de riesgo</i> 30	
Tabla 15 <i>Matriz de análisis de riesgo de sistemas ERP</i>	31
Tabla 16 <i>Matriz de análisis de riesgo de tarjetas magnéticas</i>	32
Tabla 17 <i>Matriz de análisis de riesgo de etiquetas QR</i>	33
Tabla 18 <i>Matriz de análisis de riesgo de inteligencia artificial</i>	34
Tabla 19 <i>Matriz de análisis de riesgo de procesos estandarizados</i>	35
Tabla 20 <i>Matriz de análisis de riesgo de rastreo satelital</i>	36
Tabla 21 <i>Matriz de análisis de riesgo de estandarización de procesos</i>	37

Lista de Figuras

<i>Figura 1. Varios Problemas en la Cadena de Suministro Automotriz</i>	<i>9</i>
<i>Figura 2. Distribución de vehículos por provincias de ecuador</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3. Distribución de vehículos livianos por provincias de ecuador.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 4. Proceso de suministro de vehículos nuevos</i>	<i>17</i>
<i>Figura 5. Respuestas a la cuarta pregunta de la encuesta</i>	<i>20</i>
<i>Figura 6. Respuestas a la quinta pregunta de la encuesta</i>	<i>20</i>
<i>Figura 7. Respuestas a la sexta pregunta de la encuesta.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 8. Respuestas a la séptima pregunta de la encuesta.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 9. Respuestas a la octava pregunta de la encuesta.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 10. Respuestas a la novena pregunta de la encuesta.....</i>	<i>22</i>

Capítulo 1: Introducción

Debido al creciente incremento del parque automotor en el país y el aumento de oferta de modelos para captar nuevos clientes, es necesario buscar nuevas alternativas para disminuir costos operativos que se generan en el producto para su comercialización, logrando así generar mayor rentabilidad en la venta de vehículos nuevos. Por otra parte, se generan gastos considerados inesperados como reparación de golpes, pérdidas de accesorios y daños por una mala distribución del espacio en los vehículos de carga para su transporte. Es así que el uso de modernas herramientas tecnológicas permite mantener un mejor control de las unidades y una mejor trazabilidad de las mismas, un mayor control del inventario, disponibilidad para ofrecer al área comercial y llegar al cliente final.

Antecedentes

Los antecedentes se basan en investigaciones preliminares tanto a nivel local como global acerca del mercado automotriz y las tecnologías de información en el proceso de transporte de vehículos livianos como se menciona en los próximos párrafos.

A nivel local se consideran los datos expuestos por la AEADE (2020) respecto a la presencia de vehículos livianos a nivel nacional demostrando que Pichincha cuenta con mayor presencia.

A nivel mundial, una de las fuentes bibliográficas es el artículo desarrollado por Yang: “Research on Technologies for Automotive Logistics Optimization in Automotive Supply Chain” (2020) con la finalidad de conocer los problemas en la cadena de suministro automotriz en países fabricantes de vehículos en Europa; así como las principales innovaciones tecnológicas aplicadas y los beneficios que ocasionan.

Enunciado del Problema

Desde el punto de vista de Cabrera y Jaramillo, “en Ecuador el sector automotriz tiene un aporte muy significativo en la economía, pues ayuda de forma directa e indirecta a generar ingresos en otras actividades económicas que se relacionan a este sector” (2021); por otra parte, Yang (2020) expone que los costos logísticos en empresas automotrices tradicionales alcanza más del 15% de los costos operativos, siendo más alto que los principales fabricantes mundiales de automóviles. Por lo tanto es necesario el perfecto funcionamiento del proceso de transporte de vehículos nuevos ya que forma parte de los costos logísticos con la finalidad de generar mayor rentabilidad para los concesionarios debido a la compra de un vehículo nuevo por parte del cliente final.

Propósito del Estudio

El propósito que persigue el presente estudio es conocer acerca de las tecnologías de información aplicadas y aplicables la cadena de suministro automotriz con enfoque al transporte terrestre de vehículos nuevos debido a que en Ecuador la gran mayoría de automóviles son importados y al llegar a los puertos se da inicio al proceso de traslado de las unidades hasta el concesionario para que puedan ser adquiridas por el cliente final.

En el transporte de mercancías en términos globales se suscitan incidentes como impactos o errores por factor humano que desencadenan en el incremento de costos operativos; es así que también se pretende conocer los criterios de especialistas locales sobre el tema de logística y transporte mediante una investigación con enfoque cualitativo con el propósito de obtener hallazgos respecto a las principales falencias en el proceso de transporte.

Conocidas las tecnologías de la información implementadas en el proceso de transporte y extraídos los hallazgos más importantes, se relacionan qué innovaciones son aplicables para el proceso de transporte de vehículos nuevos para su mejora.

Con lo mencionado, se pretende responder las siguientes interrogantes:

- Cuáles son las tecnologías de la información que se han desarrollado a nivel mundial en el proceso de suministro de vehículos nuevos?
- Cuáles son las oportunidades de mejora en el proceso de suministro de vehículos nuevos?
- Cómo se puede mejorar el proceso de suministro de vehículos nuevos a nivel local?

Objetivo General

- Comparar y analizar las tecnologías de la información aplicadas para la mejora del proceso de transporte terrestre de vehículos nuevos livianos en la provincia de Pichincha

Objetivos Específicos

- Describir importantes tecnologías de información implementadas en prestigiosas compañías automotrices e industriales a nivel mundial
- Considerar hallazgos cimentados en un estudio con enfoque cualitativo basado en informantes expertos locales respecto a las oportunidades de mejora en el proceso de suministro de vehículos nuevos
- Identificar las mejoras aplicables en el proceso de suministro de vehículos nuevos a nivel local

Significancia del Estudio

Las ideas novedosas no siempre tienen la virtud de marcar la diferencia, en especial al referirse a la cadena de suministro; sin embargo, existen varios avances tecnológicos cuya inversión es justificada. El punto es separar eficazmente los hechos de la ficción, notar las necesidades del negocio, las expectativas del usuario y aproximar estas ideas a la innovación dentro de la lógica, con la finalidad de equilibrar

el deseo y la realidad. De acuerdo a lo mencionado, lo primordial para hallar de manera adecuada una innovación en un proceso inicia por comprender que no basta con arriesgar una inversión por un invento muy creativo o prometedor, sino analizar el valor que aporta. Cualquier decisión tecnológica debe darse posterior a una planificación integrada y un análisis profundo de la empresa, los competidores y el mercado. Además, es importante considerar factores más significativos que la innovación tales como la sostenibilidad y la responsabilidad social ya que de esa manera el impacto positivo en el consumidor es superior a mediano y largo plazo (Moya, 2016).

Naturaleza del Estudio

La naturaleza o enfoque de estudio es de tipo cualitativo ya que según Domínguez (2015), en este tipo de investigaciones existe una revisión de la literatura donde se apoyan los planteamientos del problema; además la inmersión preliminar en campo pretende la sensibilización con el entorno de estudio, reconocer informantes que contribuyan datos, del mismo modo que ayuden a compenetrarse con el escenario de la investigación y comprobar la factibilidad del estudio.

La recopilación de datos a los informantes expertos se realiza mediante encuestas debido a que “son adecuadas para obtener información que no está disponible en otras fuentes, siempre que los encuestados tengan la capacidad y el incentivo para informar de manera veraz y precisa” (OCDE/Eurostat, 2018). Otra técnica empleada será la entrevista en forma de cuestionario y mediante video conferencia.

Definición de Términos

ERP

Las siglas ERP significan Enterprise Resource Planning (Planificación de los recursos de la Empresa); autores como Núñez, Puerta y Valle lo definen de la siguiente manera:

Típicamente, un sistema ERP es un sistema de información integrado en la forma de un paquete de software compuesto por varios módulos tales como producción, ventas, finanzas y recursos humanos, que nos aporta una integración de datos horizontales a lo largo de la organización y a través de sus procesos de negocio. (2017)

Etiquetas RFID

Aceña Navarro define a las etiquetas Radio Frequency Identification como dispositivos de pequeñas dimensiones que cuentan con antenas que emiten y reciben información y no necesitan de una visión directa entre emisor y receptor (2016).

Limitaciones

En el presente estudio se presentan las siguientes limitaciones:

- Dificultad para obtener información de especialistas en el momento de invitar a participar en la encuesta y entrevistas.
- Poca disponibilidad de tiempo de especialistas en el tema logístico para la encuesta
- Escasa información sobre innovaciones tecnológicas en la cadena de suministro automotriz

Delimitaciones

Las delimitaciones en el presente estudio son las siguientes:

- Se emplean preguntas abiertas en las encuestas y entrevistas.
- Los especialistas informantes poseen estudios y experiencia en el campo automotriz y logístico.
- El estudio se orienta al transporte terrestre de vehículos nuevos.

Resumen

Las compañías fabricantes de vehículos líderes en el mundo economizan y manejan de manera más óptima sus procesos logísticos a causa de las innovaciones en las tecnologías de información por lo que en el medio local es importante analizar cuál es la factibilidad de aplicarlas. Es importante mencionar que en todo proceso de transporte se suscitan imprevistos que se reflejan en gastos y la innovación pretende la reducción de dichos incidentes a través de la implementación de metodologías y tecnologías que mejoran los procesos.

Por otra parte, la información acerca de innovaciones tecnológicas en el proceso de transporte de vehículos nuevos no es abundante por lo que es primordial ejecutar un estudio del tema basado en criterios de informantes clave.

Capítulo 2: Revisión de la Literatura

El objetivo del presente apartado es ubicar el estudio desde el conocimiento relacionado a las interrogantes y objetivos de investigación (Domínguez Granda, 2015). La importancia de la revisión de la literatura radica en la orientación que se proporciona al lector hacia la comprensión de los aspectos principales en el estudio de innovaciones para la mejora del proceso de suministro, las tecnologías que se emplean y el transporte de vehículos terminados.

Innovación

Para el diccionario de la Real Academia Española, el término innovar significa "mudar o alterar algo, introduciendo novedades" (2021). Por otra parte, Galicia (2015) expone lo siguiente: "la innovación es un proceso que consiste en convertir en una solución a un problema o una necesidad, una idea creativa, la innovación puede realizarse a través de mejoras y no solo de la creación de algo completamente nuevo".

De acuerdo al Manual de Oslo Cuarta Ed., las innovaciones se derivan de actividades basadas en el conocimiento que implican la aplicación práctica de información y conocimientos existentes o recientemente desarrollados (2018).

Innovación de procesos de negocio

El Manual de Oslo en su Cuarta Edición menciona que todas las funciones empresariales pueden ser objeto de actividad de innovación. El término proceso comercial incluye la función comercial principal de producir bienes y servicios y funciones de apoyo tales como distribución y logística, marketing, ventas y servicios posventa; servicios de tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para la empresa, funciones administrativas y de gestión, servicios de ingeniería y técnicos relacionados para la empresa, y desarrollo de productos y procesos comerciales (OCDE/Eurostat, 2018).

A innovación de procesos de negocio es un proceso comercial nuevo o mejorado para una o más funciones comerciales que difiere significativamente de los procesos comerciales anteriores de la empresa y que se ha puesto en uso en la empresa (OCDE/Eurostat, 2018).

Innovación tecnológica

La innovación tecnológica, se considera una de las más significativas, por los cambios económicos que involucra; dichos cambios implican la aplicación de técnicas, procedimientos, modernas formas de organización y de gestión de la producción (Tejada, Cruz, Uribe, & Ríos, 2019).

El proceso de innovación tecnológica comprende las actividades que se inician con la indagación de necesidades tecnológicas de organizaciones del sector productivo y se amplía hasta la comercialización, en el mercado de dichas organizaciones, de los bienes, procesos o dispositivos que provienen de un trabajo de investigación y desarrollo u otros mecanismos (Galicía, 2015).

Transporte por carretera

Solórzano (2018) considera que es muy funcional ya que puede llegar a cualquier sitio y también se lo considera como complemento de otros tipos de transporte. Según su diseño, existen tres tipos fundamentales: articulado, camión rígido y tren de carretera; es así que se pueden adaptar para transportar cualquier carga.

Problemas en la cadena de suministro automotriz

Se entiende por gestión de la cadena de suministro a la planificación de los procedimientos así como su implementación, control y aplicación de soluciones correctivas y de mejora (de la Arada, 2019). Un estudio elaborado por Yang (2020), señala que los costos logísticos siempre han representado una proporción muy grande de los costos operativos de las empresas automotrices tradicionales alcanzando más del

15%, que generalmente es más alto que el de los principales fabricantes de automóviles internacionales; los costos más elevados son a causa de varios factores, entre los principales están los mostrados en la Figura 1.

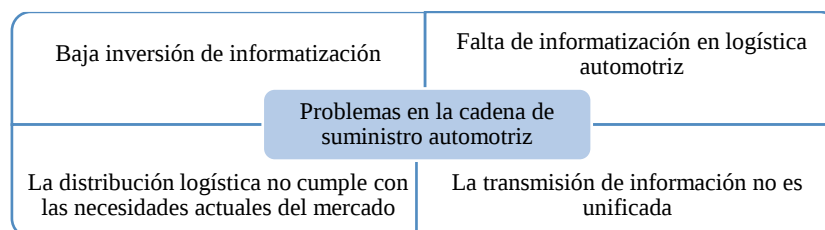


Figura 1. Varios Problemas en la Cadena de Suministro Automotriz
Adaptado de: (Yang, 2020)

Tecnologías aplicadas en el proceso de suministro de vehículos

A nivel mundial, se han detectado oportunidades de mejora en el proceso de transporte de vehículos para obtener mayores beneficios reflejados en una mayor rentabilidad para las compañías comercializadoras de automóviles.

A continuación se describen varias innovaciones adoptadas por empresas líderes a nivel mundial en la fabricación de vehículos.

Tabla 1

Tecnologías de información adoptadas por varias compañías automotrices

Compañía	Tecnología	Beneficios
General Motors	Vagones de dos pisos exclusivamente para el transporte de vehículos	- Reducción de tiempos de entrega en 60% - Confiabilidad de fecha de entrega 90% - Tasa de entrega de vehículos sin daños 99.5%
Volkswagen	Etiquetas RFID insertadas en el espejo retrovisor	- Velocidad de entrega se incrementa casi en 4 veces - Inversión recuperada en menos de un año - Espacio disponible de estacionamiento incrementa en 20%
China National Heavy-duty Truck Corporation	Etiqueta electrónica inteligente para vehículos	- Comparte información de gestión de producción, calidad del vehículo, gestión de inventario, posventa y GPS
Volvo Logistics	Plataforma de comercio electrónico independiente	- Rastrea y monitorea el proceso logístico - Calcula fecha de entrega cuando se hace el pedido - Planifica y supervisa todo el proceso de entrega al concesionario - Tasa de precisión de entrega de 98%

Adaptado de: (Yang, 2020)

Resumen

Dentro de la literatura referente al campo de las tecnologías de la información en la gestión de suministro de vehículos nuevos, intervienen conocimientos como la cultura de innovación organizacional y las tecnologías inmersas en una implementación que pretende mejorar a una organización. Además de fundamentos teóricos de carácter técnico como la gestión eficiente de la cadena de suministro, el control de inventarios mediante tecnologías, los medios de transporte conocidos para vehículos nuevos y los costes logísticos de cada actividad de la cadena de suministro y su afectación sobre las ventas.

Conclusión

Una cultura de innovación dentro de una organización, aplicada de forma inteligente permite una mejora en sus procesos. Es necesario tomar riesgos calculado para facilitar la posibilidad de retroceder y volver a empezar; un riesgo no medido o apresurado pone en riesgo una inversión ya que no toda idea innovadora es favorable para una organización.

La gestión de la cadena de suministro comprende la planificación, control, mejora y solución a posibles problemas en los procedimientos de logística. Requiere la integración entre colaboradores internos y externos de una organización con el objetivo de lograr la eficiencia en sus procesos.

Capítulo 3: Método

El presente capítulo abarca el método de investigación usado para su conceptualización basado en la investigación descriptiva y las ventajas que esta nos ofrece para el estudio preliminar y emitir un diagnóstico de la situación actual para describir las variantes propuestas en el problema de investigación. Así también el mercado objetivo, la localización geográfica y la población de estudio, logrando delimitar el entorno de investigación.

Diseño de la investigación

Gómez Bastar menciona lo siguiente “el diseño de investigación es de carácter descriptivo, así el investigador puede hacer el esquema que le permita actuar de la mejor manera al efectuar su investigación” (2012, pág. 36).

Para Abreu (2012), la investigación descriptiva se acopla en los dos tipos de las metodologías de investigación, cuantitativas y cualitativas, incluso dentro del mismo estudio; se refiere al tipo de pregunta de investigación, diseño y análisis de datos que se utiliza en un tema definido; así mismo la estadística descriptiva resuelve a las interrogantes quien, que, cuando, donde y como.

En el presente estudio se emplean técnicas como la observación directa, al respecto se menciona lo siguiente en un estudio: “la observación es una técnica que consiste precisamente en observar el desarrollo del fenómeno que se desea analizar. Este método puede usarse para obtener información cualitativa o cuantitativa de acuerdo con el modo en que se realiza” (Caro, 2021). La observación se realiza formando parte en el proceso de suministro de vehículos nuevos con el objetivo de identificar dónde se presentan la mayoría de inconvenientes y oportunidades de mejora.

Otra técnica que se considera para la recolección de datos es la encuesta estructurada con dos tipos de preguntas: abiertas debido a que “proporcionan mayor

información y más específica sobre el tema que estamos indagando, su formulación resulta más sencilla, suelen ocupar menos espacio en el cuestionario y ofrecen al encuestado/a la posibilidad de expresarse en sus propias palabras” (Katz, Seid, & Abiuso, 2019); y preguntas cerradas “también nombradas como pre codificadas o de respuesta fija, son aquellas cuyas respuestas ya están acotadas al momento de diseñar el cuestionario” (Katz, Seid, & Abiuso, 2019). Las preguntas abiertas cumplen con la misión de generar una lluvia de ideas acerca de las potenciales mejoras dentro del proceso logístico, mientras que las preguntas cerradas para realizar un análisis estadístico basado en los niveles de ponderación que cada especialista encuestado considere referente a la importancia de las innovaciones tecnológicas.

También se recurre a entrevistas a especialistas con el objetivo de extraer criterios con mayor amplitud y detalle referente a las tecnologías de la información en la cadena de suministro de vehículos nuevos. De acuerdo a la organización de la entrevista es de tipo estructurada con guión ya que “es aquella en la cual el entrevistador tiene una lista de preguntas definidas previamente y se limita estrictamente a ellas” (Caro, 2021).

El análisis de datos de desarrolla con base a los siguientes aspectos:

- Con la observación del proceso logístico se identifica donde se suscitan reprocesos, errores o siniestros
- A través de las entrevistas y encuestas se obtienen resultados de oportunidades de mejora en el proceso de suministro de vehículos nuevos

Posterior a los puntos señalados y a través de una revisión documental se indican qué innovaciones tecnológicas son aplicables a las oportunidades de mejora.

Pertinencia del Diseño

En el presente estudio se definen las características de las tecnologías de información que se pueden adaptar al campo automotriz en el proceso de suministro de vehículos nuevos a concesionarios en la provincia de Pichincha con la finalidad de identificar las oportunidades de mejora.

Población y Muestra

Previo a la selección de la población y muestra, se menciona lo siguiente: “para seleccionar una muestra, lo primero que hay que hacer es definir la unidad de muestreo/análisis (si se trata de individuos, organizaciones, periodos, comunidades, situaciones, piezas producidas, eventos, etc.). Una vez definida la unidad de muestreo/análisis se delimita la población” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

La población y muestra en el presente estudio sirve para responder la segunda interrogante de investigación, basada en el segundo objetivo específico. Es así que la unidad de muestreo se define como se observa en siguiente tabla.

Tabla 2

Definición de unidad de análisis

Pregunta de investigación	Unidad de análisis
Cuáles son las oportunidades de mejora en el proceso de suministro de vehículos nuevos en el medio local?	Muestra de especialistas en los sectores automotriz, logístico y de transporte que responderán preguntas de un cuestionario sobre innovaciones y tecnología en la cadena de suministro

Elaborado por: los Autores

Al definir la unidad de análisis, es posible definir a la población a encuestar; es así que el límite de población será: todos los especialistas con experiencia mínima de cinco años en los sectores automotriz, logístico y transporte que tengan estudios

concluidos de tercer nivel y residan en la provincia de Pichincha. Se considera dicha población con base a los siguientes puntos a criterio de los autores del presente estudio:

- Especialistas con experiencia mínima de 5 años debido a que es un lapso de tiempo en el que se adquiere cierto conocimiento global del entorno logístico
- Experiencia en los sectores automotriz debido a que el tema de estudio se refiere a vehículos, logístico y transporte en general ya que existen innovaciones tecnológicas en otros campos que son aplicables al transporte de vehículos
- Estudios concluidos de tercer nivel por los términos técnicos empleados en a encuesta
- Se especifica el motivo por el cual el estudio se realiza en Pichincha en el apartado denominado Localización Geográfica.

Según el tema de investigación, existen elementos de la población conocidos como informantes clave que a pesar de no ser una muestra representativa, es sustancial acudir a ellos debido a que disponen de información veraz y confiable (Toledo, 2016). Es así, que se considera una encuesta considerando como muestra la cantidad de 50 especialistas como informantes clave.

Consentimiento Informado

La presente investigación cuyo tema se centra en el estudio de tecnologías de la información aplicadas para la mejora del proceso de suministro de vehículos nuevos en la provincia de Pichincha, ha sido consentido bajo la información pública del desarrollo del mercado automotor y los procesos que actualmente se están utilizando en las cadenas de distribución para su desarrollo, con la finalidad de realizar un análisis de los datos obtenidos y desarrollar conocimiento que será útil para el mercado automotor incorporando nuevas tendencias tecnológicas y la transformación digital.

Confidencialidad

Para la presente investigación se mantendrá confidencialidad y anónima los nombres de las personas y objetos para la recolección de datos, de la misma manera se relacionan en términos generales la tecnología implementada por las compañías de transporte, que ya están realizando incursiones en la transformación digital, para su posterior análisis dentro de los límites establecidos en la investigación

Localización Geográfica

El estudio se realiza con especialistas de nacionalidad ecuatoriana con mayor enfoque en la provincia de Pichincha debido a que tiene más participación en el mercado automotor. Según la AEADE, en Pichincha en el mes de diciembre del 2019 fueron registrados 825,733 vehículos que corresponde al 34% del total en Ecuador (2020). En la Figura 2 es posible observar el porcentaje equivalente a la cantidad de vehículos en cada provincia de Ecuador. Es importante mencionar que el estudio toma datos del año 2019 debido a que en el año 2020 las ventas de vehículos a nivel mundial disminuyeron de manera drástica por la pandemia del COVID 19.

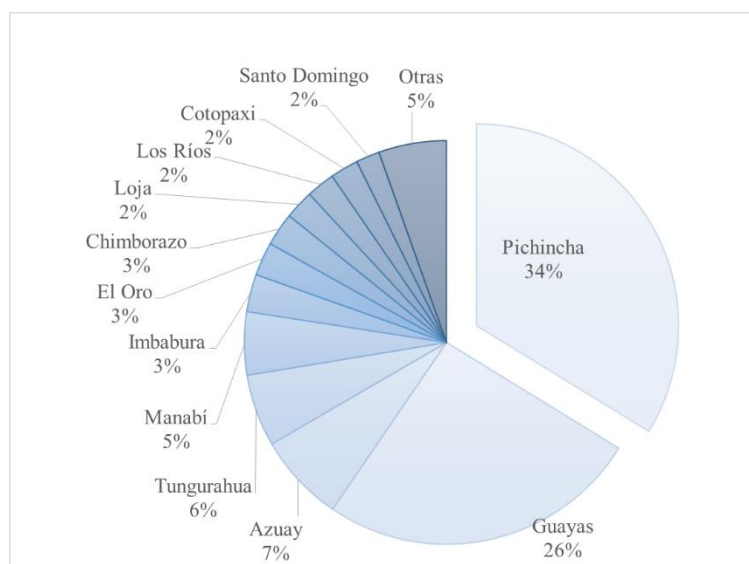


Figura 2. Distribución de vehículos por provincias de Ecuador
Adaptado de: (AEADE, 2020)

Cabe mencionar que el estudio se centra en el suministro de vehículos livianos ya que en el año 2019 según la AEADE (2020), la cantidad de vehículos livianos fue muy superior con una cifra de 2,127,541 mientras que vehículos comerciales 317,370 distribuidos como se observa en la tabla a continuación.

Tabla 3

Cantidad de vehículos en Ecuador por categorías

Vehículos livianos	
Automóvil	1,046,150
SUV	489,521
Camioneta	591,871
Vehículos comerciales	
Camión	228,553
Bus	36,362
Van	52,455

Adaptado de: AEADE (2020)

La distribución por provincias de vehículos livianos tiene también mayor presencia en la provincia de Pichincha con un 38% (AEADE, 2020), como se observa en la Figura 3.

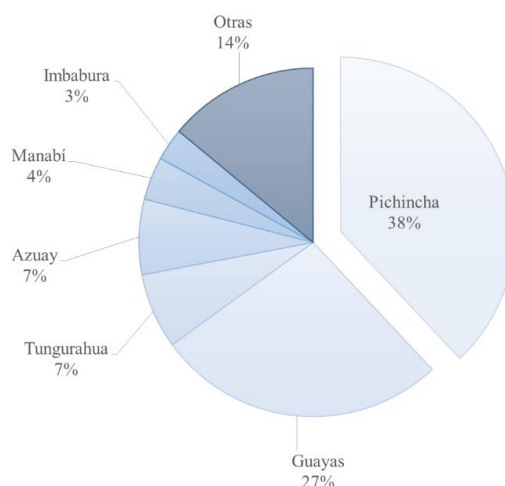


Figura 3. Distribución de vehículos livianos por provincias de Ecuador
Adaptado de: (AEADE, 2020)

Instrumentación

Las técnicas e instrumentos empleados para la recolección de datos son los siguientes:

Tabla 4

Técnicas e instrumentos de investigación empleados

Técnica	Instrumento
Observación	Observación directa de los procesos de suministro de vehículos
Encuesta	Formulario electrónico
Entrevista	Cuestionario de manera remota mediante video conferencia

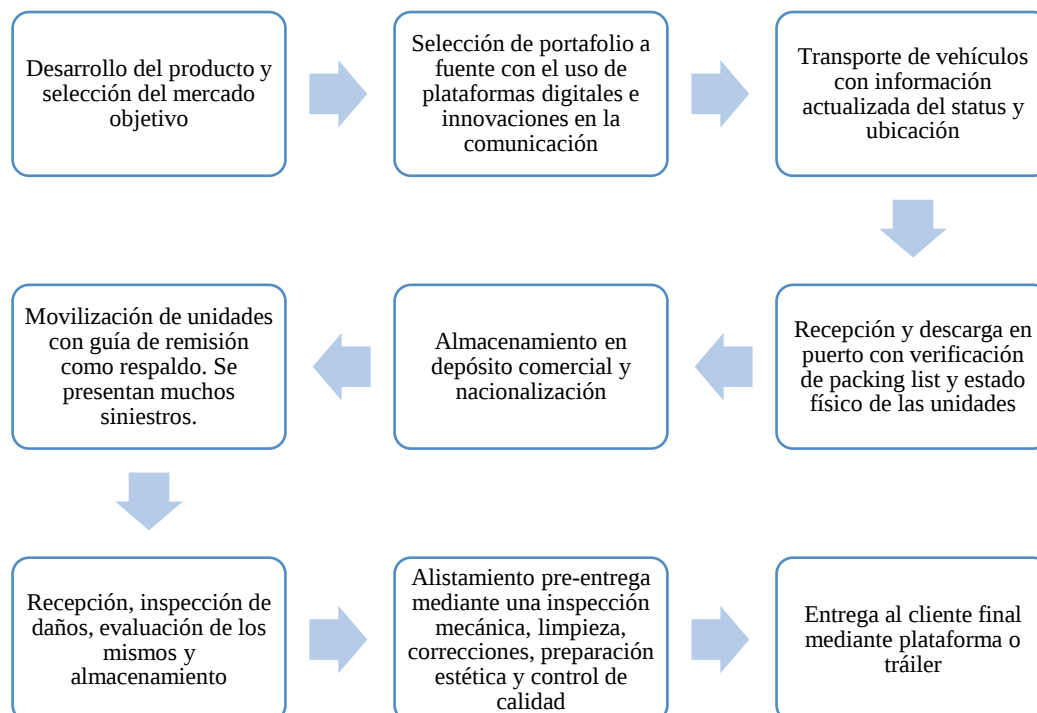
Elaborado por: los Autores

Recolección y análisis de datos

Las técnicas de recolección de datos consideran procedimientos y acciones que contribuyen a la obtención de la información necesaria para responder su interrogante de investigación (Hernández Mendoza & Ávila, 2020).

Descripción de proceso de suministro de vehículos

En la Figura 4 se observan las fases del proceso de suministro de vehículos nuevos descrito a través de la herramienta de observación en el campo profesional de los autores.

**Figura 4.** Proceso de suministro de vehículos nuevos

Elaborado por: Los autores

En el proceso de suministro de vehículos nuevos se presentan siniestros en la recepción en el puerto de las unidades debido a errores por factor humano

Encuesta a especialistas informantes clave

En el cuestionario de las encuestas se realizan preguntas para conocer el criterio de los informantes claves y las respuestas con la interpretación se detallan en los siguientes apartados.

Primera pregunta

Cuáles son las herramientas tecnológicas más efectivas en el transporte de mercancías?

Tabla 5

Respuestas a la primera pregunta de la encuesta

Rastreo y seguimiento
Un adecuado sistema de control de inventarios
Sistemas informáticos, sistemas de marcado y etiquetado
Aplicación móvil
Uso de inteligencia artificial y rastreo satelital en transporte de productos.
Sistemas ERP
GPS
Software
Drones

Adaptado de: encuesta a informantes clave

Las tecnologías de información más conocidas en el medio local empleadas en el proceso de transporte de mercancías son los sistemas de rastreo satelital, sistemas ERP y aplicaciones móviles.

Segunda pregunta

Cómo se pueden optimizar las tecnologías de la información en la cadena de suministros?

Tabla 6

Respuestas a la segunda pregunta de la encuesta

Herramientas integrales de gestión de la logística, picking, packing y entrega de última milla
 Uso de software libre para proyección, control y manejo de inventario
 Alerta de mínimo de existencias
 Inversión en la automatización de procedimientos
 Menos procesos para digitalizar y registrar un producto
 Implementación de tecnologías para el control de mercancías
 Logrando tomar decisiones en cuellos de botella (tráfico) a través del análisis de información
 Con una matriz de probabilidad
 Mejorando la información
 Información
 Personal capacitado para utilizar la tecnología
 Mediante software de organización
 Aplicaciones amigables
 Implementando tecnología

Adaptado de: encuesta a informantes clave

Las tecnologías de la información se pueden optimizar con la integración de funciones de la gestión de logística en sistemas de administración de transporte, el empleo de software libre, alerta de mínimos de existencias, mejorar los procesos de comunicación, capacitación al personal y la automatización de procesos.

Tercera pregunta

En qué se podrían mejorar los sistemas de administración de inventario que actualmente maneja?

Tabla 7

Respuestas a la tercera pregunta de la encuesta

Entrega y manejo de materiales
 Conexión con lentes de realidad virtual que codifiquen información
 Corregir un error por un dato mal ingresado
 Mejorar la impresión de etiquetas
 Se podrían mejorar en la determinación de rotación acertada para mejorar la administración de productos alta, media y nula rotación
 En la incorporación de visualización en tiempos real
 Administración de datos
 Una mejor administración
 Amigable para el uso de las personas
 Clasificación por producto o derivado
 Aplicación móvil
 Interfaz más predictiva

Adaptado de: encuesta a informantes clave

La mejora de los sistemas de administración de inventarios debería tener un enfoque en un uso amigable por parte del usuario, inversión para la adquisición de tecnologías modernas y una buena calidad de etiquetas codificadas.

Cuarta pregunta

En qué fase del proceso de transporte de vehículos considera que se suscitan más daños?

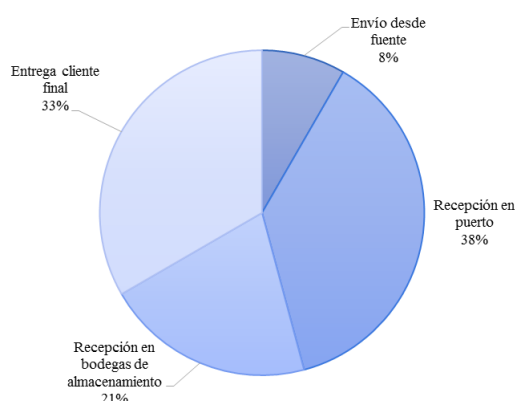


Figura 5. Respuestas a la cuarta pregunta de la encuesta
Adaptado de: encuesta a informantes clave

La mayor parte de daños en el transporte de vehículos se suscita en la recepción de unidades en puerto, en la entrega al cliente final y en la recepción de bodegas de almacenamiento.

Quinta pregunta

Qué herramienta/método/proceso/tecnología de otra industria considera que se podría implementar en el proceso de transporte de vehículos nuevos?

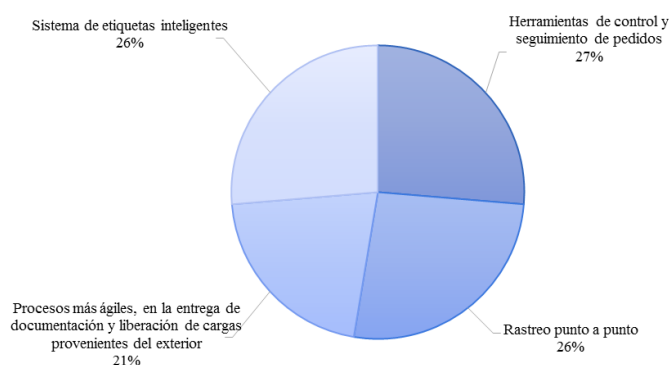


Figura 6. Respuestas a la quinta pregunta de la encuesta
Adaptado de: encuesta a informantes clave

Las herramientas que se pueden implementar en el sistema de transporte de vehículos son un control y seguimiento de pedidos, etiquetas inteligentes, rastreo punto a punto y la agilización de gestión de documentación y liberación de cargas.

Sexta pregunta

Conoce acerca de TIC'S más avanzadas en el proceso de transporte de mercancías que sean aplicadas en países con mayor desarrollo y se puedan implementar en el nuestro?



Figura 7. Respuestas a la sexta pregunta de la encuesta
Adaptado de: encuesta a informantes clave

Existe un desconocimiento en los encuestados sobre las tecnologías de información modernas aplicadas en países con mayor desarrollo tecnológico.

Séptima pregunta

Qué factor logístico considera más importante en el proceso de transporte de vehículos nuevos?

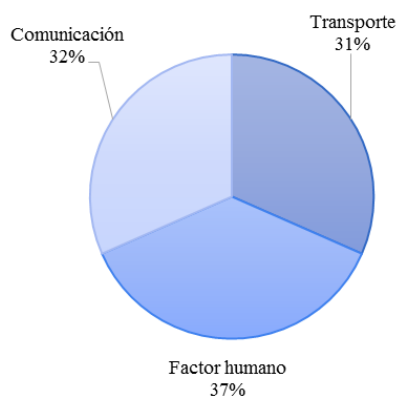


Figura 8. Respuestas a la séptima pregunta de la encuesta
Adaptado de: encuesta a informantes clave

Los factores logísticos con mayor relevancia en el proceso de transporte de vehículos nuevos son el factor humano, la comunicación y el transporte.

Octava pregunta

Desde el punto de vista económico, cuánto impacto considera que representan los reprocesos en la cadena de suministros?

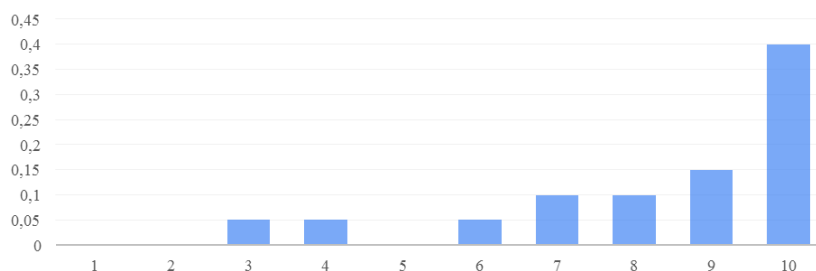


Figura 9. Respuestas a la octava pregunta de la encuesta
Adaptado de: encuesta a informantes clave

El 40% de encuestados considera que el impacto económico de los reprocesos en la cadena de suministros es elevado

Novena pregunta

Si estuviera en su posibilidad incorporaría una herramienta tecnológica innovadora en su cadena de distribución, cual consideraría ser valiosa?

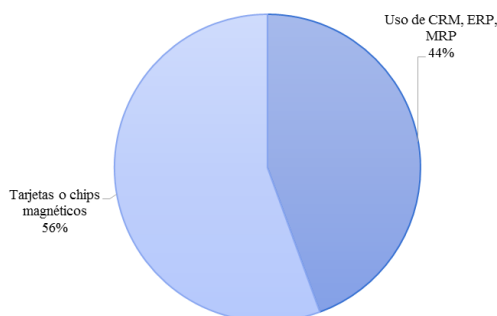


Figura 10. Respuestas a la novena pregunta de la encuesta
Adaptado de: encuesta a informantes clave

Una herramienta innovadora aplicable al proceso de suministro de vehículos nuevos es una tarjeta inteligente o chips magnéticos que contienen información amplia de los detalles del vehículo. También se considera importante la posible aplicación de un sistema CRM, ERP o MRP.

Entrevistas a expertos

Se considera además el criterio de especialistas con experiencia mínima de ocho años en el sector logístico y con estudios mínimos de cuarto nivel para conocer su punto de vista respecto a innovación y cadena de suministro como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 8

Extracto de las respuestas de las entrevistas a expertos informantes

Cómo se puede mejorar la trazabilidad en lo referente al transporte de mercancías?	• Tecnologías para mejorar la comunicación • Automatización de información
¿Qué tecnologías de la información conoces en el proceso de transporte de mercancías que sea aplicable a nivel general?	• Sistemas inteligentes de administración de datos y cálculo de probabilidades abastecimiento del producto • El uso de teléfonos inteligentes que facilitan la lectura e ingreso de la información a los sistema de almacenamiento y clasificación de datos • Etiquetas electrónicas con información del inventario • Robots para el manejo y transporte de materiales
Cuáles son los beneficios de un óptimo sistema de administración de inventarios?	• Brinda varias ventajas competitivas, ya que en eficiencia de recepción y despacho de producto se disminuyen los tiempos de procesamiento • El cálculo de la demanda y rotación es más asertivo al momento de calcular la reposición del mismo
Cómo influyen las innovaciones aplicadas en las tecnologías de la información para la protección física de las mercancías en su transporte?	• Mantener un estricto control de las mercancías en este caso los vehículos • Permite conocer donde se encuentra el vehículo y a cargo de que persona o compañía responsable, así también para la verificación de daños y cobros.
En qué fase del proceso de transporte de mercancías se presentan más errores/reprocesos y cómo se podría mejorar?	• En la movilización y transporte de la de mercancías • Mitigar el error del factor humano
¿Qué característica innovadora puedo incorporar en la cadena de suministros?	• etiquetas magnéticas enlazadas con un sistema GPS • diseñar un software que integre características importantes para asegurar el flujo de información
Como considera que las tecnologías de la información pueden disminuir costos de operación?	• Disminución del uso de mano de obra • Tener una confiabilidad del inventario buena al contar con lo necesario
Como considera que las tecnologías de la información puedes mejorar los tiempos de operación?	• Disponibilidad la documentación e información del material hacia todos los partícipes de la cadena de suministros
Cuál considera que sea un punto vital para la aplicación de tendencias innovadoras aplicadas en las tecnologías de la información dentro de la cadena de distribución?	• La cultura organizacional, ya que son los principales actuadores, • Liderazgo que impulsen esta cultura

Adaptado de: entrevistas a expertos informantes clave

Validez y confiabilidad

Dentro de la validez descriptiva de la presente investigación se pudo evaluar los aspectos más relevantes dentro de la cadenas de suministro desde la perspectiva de los usuarios, y especialistas involucrados en la distribución de vehículos nuevos, apoyados en entrevistas y encuestas, para obtener la mayor relevancia del proceso logístico de autos nuevos en la provincia de Pichincha; bajo una validez interpretativa se logra confirmar teorías sobre puntos deficientes, puntos débiles, puntos de mejora, dentro de la cadena de suministros, lo que permite reconocer hallazgos para su evaluación dentro de la investigación. Para evaluar su confiabilidad se utiliza matrices como: ponderación de características encontradas en la investigación, matriz cuantitativa de planificación estratégica y matrices de análisis de riesgo.

Resumen

En resumen, la información obtenida con los instrumentos empleadas en el presente estudio con relación a los objetivos de investigación se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 9

Resumen de las respuestas de expertos con relación a los objetivos de la investigación

Objetivo	Información obtenida
Describir importantes tecnologías de información implementadas en prestigiosas compañías automotrices e industriales a nivel mundial	• Etiquetas RFID • Plataformas de comercio electrónico independiente • Big Data para optimizar la red de transporte • Vagones especiales para transporte de vehículos
Considerar hallazgos cimentados en un estudio con enfoque cualitativo basado en informantes expertos locales respecto a las oportunidades de mejora en el proceso de suministro de vehículos nuevos	• Entre las TIC'S más conocidas se encuentran las etiquetas RFID, aplicaciones móviles, chips magnéticos, sistemas de rastreo satelital y ERP • La mayor parte de daños ocurre por factor humano en especial en la recepción de unidades en el puerto • Un control adecuado de inventario se logra con una óptima comunicación entre quienes intervienen en el proceso de transporte de vehículos nuevos
Identificar las mejoras aplicables en el proceso de suministro de vehículos nuevos a nivel local	• Disminución de costos de mano de obra con la automatización de procesos • Reducir reprocesos • Mejorar los sistemas de comunicación • Capacitar al personal • Sistemas de administración de inventarios con multifunción y amigable

Adaptado de: entrevistas y encuestas a expertos informantes clave

Capítulo 4: Resultados

Con el propósito de determinar los hallazgos o resultados más relevantes, se considera perfiles de informantes clave a personas que cumplan determinados requisitos y los criterios sean válidos. Los resultados de la investigación son evaluados mediante matrices con ponderaciones basadas en las oportunidades de mejora y amenazas en la implementación de tecnologías de la información en el proceso de suministro de vehículos nuevos para concesionarios. La importancia de la presentación de los resultados radica en que son la base para establecer las conclusiones del trabajo de investigación.

Perfil de los Informantes

Con la finalidad de obtener datos confiables, se han considerado los siguientes perfiles de profesionales.

Tabla 10

Perfil de los informantes

Género	Indistinto
Edad	Superior a los 28 años
Ubicación geográfica	Pichincha
Profesión	Profesionales en: Ingeniería Automotriz, Ingeniería Industrial, Administración de Empresas, carreras afines
Experiencia	Superior a 5 años en logística y transporte
Conocimientos	Transporte y logística de materiales en general

Elaborado por: los Autores

Resultados de los Criterios Estudiados

Para analizar los resultados obtenidos se emplean matrices de ponderación en función del nivel de relevancia de las oportunidades de mejora detectadas en la encuesta así como las amenazas que presenta la implementación de las herramientas tecnológicas de la comunicación. Los niveles de relevancia se observan en la tabla a continuación.

Tabla 11

Niveles de relevancia para el análisis

Nivel relevancia	
No relevante	1
Algo relevante	2
Razonable relevante	3
Altamente relevante	4

Elaborado por: los Autores

La puntuación se asigna a cada una de las oportunidades de mejora así como a las amenazas de las encuestas y entrevistas para realizar una sumatoria entre ambas; la ponderación se obtiene dividiendo la sumatoria para el total de puntuación como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 12

Ponderación de oportunidades y amenazas

Ponderación de características encontradas en la investigación	Entrevistas	Encuestas	Total	Ponderación
Oportunidades				
Reducción de costos en la cadena de Suministros	4	4	8	0.10
Manejo eficiente del inventario	4	3	7	0.09
Daños en el transporte	3	3	6	0.07
Disminución de tiempos en transporte de mercancías	3	3	6	0.07
Disminución de reprocesos	2	3	5	0.06
Mejora en la logística inversa	1	1	2	0.02
Mejora en la calidad de servicio	2	3	5	0.06
Mejor administración del inventario	3	3	6	0.07
Sistema amigable al usuario	2	2	4	0.05
Amenazas				
Costo de implementación	3	3	6	0.07
Tiempo de implementación	2	3	5	0.06
Capacitación del personal	2	4	6	0.07
Costo inversión	1	3	4	0.05
Tiempo para visualizar resultados	3	2	5	0.06
Cultura organizacional	2	4	6	0.07
Total	37	44	81	1.00

Elaborado por: los Autores

Entre las principales oportunidades de mejora se detectan la reducción de costos en la cadena de suministros y el manejo eficiente del inventario; por otra parte las mayores amenazas son los costos de implementación, capacitación del personal y la cultura organizacional.

Utilizando el mismo nivel de relevancia de la Tabla 11 anterior, es decir del 1 al 4, se elabora una matriz de planificación estratégica en donde se relaciona cada oportunidad y amenaza con las tecnologías de la información más relevantes detectadas en la investigación. El coeficiente obtenido representa el producto de la ponderación obtenida en la Tabla 12 por el nivel de relevancia a criterio de los autores para identificar las mayores oportunidades y amenazas de cada una de las tecnologías de la información aplicadas en el proceso de suministro de vehículos nuevos.

Tabla 13

Matriz cuantitativa de planificación estratégica

Matriz cuantitativa de planificación estratégica	Ponderación	Sistema ERP		Tarjetas RFID		Etiqueta QR		Inteligencia artificial		Procesos estandarizados		Rastreo satelital		Automatización de procesos	
		PA	CA	PA	CA	PA	CA	PA	CA	PA	CA	PA	CA	PA	CA
Oportunidades	%														
Reducción de costos en la cadena de suministros	0.10	4	0,40	2	0,20	3	0,30	4	0,40	4	0,40	2	0,20	2	0,20
Manejo eficiente del inventario	0.09	4	0.35	3	0.26	4	0.35	4	0.35	4	0.35	2	0.17	2	0.17
Daños en el transporte	0.07	4	0.30	2	0.15	1	0.07	1	0.07	3	0.22	3	0.22	2	0.15
Disminución de tiempos en transporte de mercancías	0.07	3	0.22	1	0.07	1	0.07	1	0.07	3	0.22	3	0.22	2	0.15
Disminución de reprocesos	0.06	2	0.12	1	0.06	2	0.12	3	0.19	2	0.12	2	0.12	3	0.19
Mejora en la logística inversa	0.02	1	0.02	1	0.02	3	0.07	1	0.02	3	0.07	1	0.02	1	0.02
Mejora en la calidad de servicio	0.06	3	0.19	2	0.12	2	0.12	3	0.19	3	0.19	3	0.19	2	0.12
Mejor administración del inventario	0.07	4	0.30	3	0.22	3	0.22	3	0.22	3	0.22	2	0.15	2	0.15
Sistema amigable al usuario	0.05	3	0.15	3	0.15	3	0.15	2	0.10	2	0.10	2	0.10	1	0.05
Amenazas															
Costo de implementación	0.07	1	0.07	2	0.15	2	0.15	1	0.07	3	0.22	2	0.15	3	0.22
Tiempo de implementación	0.06	2	0.12	4	0.25	2	0.12	1	0.06	2	0.12	2	0.12	2	0.12
Capacitación del personal	0.07	2	0.15	2	0.15	1	0.07	1	0.07	3	0.22	2	0.15	2	0.15
Costo inversión	0.05	1	0.05	1	0.05	4	0.20	1	0.05	3	0.15	2	0.10	2	0.10
Tiempo para visualizar resultados	0.06	3	0.19	3	0.19	2	0.12	2	0.12	2	0.12	2	0.12	2	0.12
Cultura organizacional	0.07	3	0.22	3	0.22	3	0.22	2	0.15	2	0.15	2	0.15	1	0.07
	1.00		2.84		2.26		2.37		2.14		2.88		2.19		1.99

Elaborado por: los Autores

De acuerdo a la matriz cuantitativa de planificación estratégica se analizan a continuación los resultados obtenidos.

Sistema ERP

La principal oportunidad de mejora es la reducción de costos en la cadena de suministros por el mayor control que se logra en el inventario, la mejora de la trazabilidad y la seguridad de los datos. La principal amenaza es la cultura organizacional; es comprensible ya que en las entrevistas los expertos mencionan que uno de los principales causantes de retrasos y reprocesos es la comunicación inadecuada entre el personal.

Etiquetas RFID

Se considera que el manejo eficiente del inventario es una oportunidad esencial de mejora con la implementación de las etiquetas RFID por todas las ventajas que representan su implementación empezando por la gran capacidad de almacenamiento de datos de las unidades transportadas, la rapidez con la que se leen los datos, la precisión y su larga vida útil. La mayor amenaza es el tiempo de implementación ya que es un proceso que inicia desde la definición de la infraestructura de IT de la empresa, el proceso de etiquetado, la implementación de equipos, adquisiciones, pruebas, entre otros pasos hasta la medición de los resultados.

Etiquetas QR

Se detecta que el manejo eficiente del inventario es la principal oportunidad de mejora debido a que se ahorra el tiempo en los procesos al escanear el código QR que simplifica las operaciones manuales como anotar códigos que en la actualidad aún se lleva a cabo. La amenaza principal implementar dicha tecnología de la información en una organización por ejemplo la rotación continua de los empleados y se difunda la

información que se obtiene de los códigos QR que es confidencial dentro de las compañías.

Inteligencia artificial

La reducción de costos operativos es la más valiosa oportunidad para mejorar con la implementación de la inteligencia artificial por diversos motivos como la disminución del error humano, la alta precisión y la agilidad en la toma de decisiones. La amenaza principal detectada es la cultura organizacional, debido a que la automatización de procesos reemplaza al personal y es fundamental que una compañía asuma como valor trabajar en beneficio de sus empleados; además, es importante mencionar que no abundan profesionales cualificados y que el costo de implementación es bastante elevado.

Procesos estandarizados

Los costos en la cadena de suministro se reducen con la estandarización de los procesos debido a que se simplifican, al mismo tiempo aseguran la calidad del producto y promueven a la mejora continua. La amenaza más evidente es el costo de implementación ya que se requiere la adquisición de equipos o maquinaria, implementación de sistemas y la capacitación del personal.

Rastreo satelital

Con el rastreo satelital, la disminución de daños y tiempos en el transporte son consideradas como fundamentales oportunidades de mejora debido a que la seguridad de las unidades aumenta al tener acceso a la información inmediata en tiempo real de la ubicación y el estado físico sin importar la distancia. Los costos de implementación y uso se consideran elevados por el uso de electricidad, se requiere capacitación del personal; además la organización debe tomar en cuenta la salud de los usuarios ya que el uso de los dispositivos de rastreo satelital genera ondas de tipo radioactivo.

Automatización de procesos

La oportunidad de mejora que se detecta es la reducción de costos en la cadena de suministros con la elevada productividad de la automatización de los procesos que en ocasiones es repetitivo para una persona y en lugar de ejecutar dichas actividades, puede enfocarse en otras que aporten mayor valor a la compañía.

La inversión para implementar una solución automatizada es elevada, sin embargo es importante evaluar los beneficios que se obtienen y analizar lo que genera en términos de eficiencia.

Análisis de riesgo de implementación de tecnologías de la información

En los siguientes apartados se observan matrices de probabilidad–impacto donde se analiza el riesgo existente al implementar las tecnologías de la información para la mejora del proceso de suministro de vehículos nuevos a concesionarios en Pichincha. Los valores de probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto y medición de riesgo se observa en la siguiente tabla.

Tabla 14

Valores de probabilidad de ocurrencia, nivel de impacto y medición de riesgo

Descripción	Valoración
Probabilidad de ocurrencia	
Sería excepcional	1
Es raro que suceda	2
Es posible	3
Muy probable	4
Casi seguro que sucede	5
Nivel de impacto	
Insignificante	1
Pequeño	2
Moderado	3
Grande	4
Catástrofe	5
Medición de riesgo	
Muy bajo	> 0 y <= 5
Bajo	> 5 y <= 10
Medio	> 10 y <= 15
Alto	> 15 y <= 20
Muy alto	> 20 y <= 25

Elaborado por: los Autores

Análisis de riesgo de sistemas ERP

Dentro de la implementación de una matriz ERP diseñada para el área automotriz tiene un alto riesgo económico en su desarrollo, una gran complejidad en la aplicación de la herramienta en un entorno de trabajo, un elevado costo de operación de la herramienta, un elevado costo y mantenimiento del sistema, como en su infraestructura, es por esta razón que la aplicación de esta herramienta tiene un alto riesgo estratégico para su aplicación.

Tabla 15

Matriz de análisis de riesgo de sistemas ERP

Matriz análisis de riesgo		Sistema ERP		
Implementación	Probabilidad	Impacto	Riesgo	
Impacto aplicación geográfica	5	5	25	
Impacto económico en el desarrollo	4	5	20	
Incumplimiento de normas de transporte	1	1	1	
Aumento en índices de siniestralidad de unidades	1	1	1	
Aumento en reprocesos en unidades nuevas	1	2	2	
Complejidad en la incorporación de la herramienta	5	5	25	
Aumento en costos de movilización de unidades	2	3	6	
Elevados costos de operación	4	5	20	
Costo y mantenimiento de sistema	4	5	20	
Impacto negativo en atención al cliente final	5	2	10	
Deficiencia en gestión de administración del inventario	5	5	25	
Correcto desarrollo tecnológico	5	5	25	
Costo desarrollo de la infraestructura	5	5	25	
Aceptación del personal laboral	3	3	9	
Total			15.3	
Nivel de riesgo			Alto riesgo	

Elaborado por: los Autores

Análisis de riesgo de tarjetas magnéticas

Con base a el desarrollo de su implementación, tiene un alto índice en el incumplimiento en las normas de transporte nacional, otro aspecto de alto riesgo es la complejidad en la incorporación de la herramienta en sí, un alto costo de operación, y una alta deficiencia en la en la gestión de administración del inventario y como último punto una negativa en cuanto a la aceptación del entorno laboral para su aplicación.

Tabla 16

Matriz de análisis de riesgo de tarjetas magnéticas

Matriz análisis de riesgo		Tarjetas magnéticas		
Implementación	Probabilidad	Impacto	Riesgo	
Impacto aplicación geográfica	5	3	15	
Impacto económico en el desarrollo	3	3	9	
Incumplimiento de normas de transporte	4	4	16	
Aumento en índices de siniestralidad de unidades	2	4	8	
Aumento en reprocesos en unidades nuevas	3	4	12	
Complejidad en la incorporación de la herramienta	5	4	20	
Aumento en costos de movilización de unidades	2	3	6	
Elevados costos de operación	4	4	16	
Costo y mantenimiento de sistema	3	2	6	
Impacto negativo en atención al cliente final	4	2	8	
Deficiencia en gestión de administración del inventario	5	5	25	
Correcto desarrollo tecnológico	5	3	15	
Costo desarrollo de la infraestructura	2	2	4	
Aceptación del personal laboral	4	4	16	
Total				12.6
Nivel de riesgo	Medio Riesgo			

Elaborado por: los Autores

Análisis de riesgo de etiquetas QR

Para el desarrollo e implementación de las mismas se detecta como riesgo principal la ubicación geográfica para su aplicación, el incumplimiento de las normas de transporte normal, podemos tener un índice más elevado en el aumento en el reproceso de unidades nuevas, la complejidad en la aplicación de la herramienta tecnológica, así también un elevado costo de operación, una deficiencia en la administración del inventario, sin un correcto desarrollo tecnológico y una baja aceptación del personal laboral.

Tabla 17

Matriz de análisis de riesgo de etiquetas QR

Matriz análisis de riesgo	Etiquetas QR		
Implementación	Probabilidad	Impacto	Riesgo
Impacto aplicación geográfica	5	3	15
Impacto económico en el desarrollo	2	3	6
Incumplimiento de normas de transporte	4	4	16
Aumento en índices de siniestralidad de unidades	2	4	8
Aumento en reprocesos en unidades nuevas	3	4	12
Complejidad en la incorporación de la herramienta	5	3	15
Aumento en costos de movilización de unidades	2	3	6
Elevados costos de operación	4	4	16
Costo y mantenimiento de sistema	2	2	4
Impacto negativo en atención al cliente final	4	2	8
Deficiencia en gestión de administración del inventario	5	5	25
Correcto desarrollo tecnológico	5	3	15
Costo desarrollo de la infraestructura	2	2	4
Aceptación del personal laboral	4	4	16
Total			11.9
Nivel de riesgo	Medio Riesgo		

Elaborado por: los Autores

Análisis de riesgo de inteligencia artificial

Para la implementación de esta herramienta se puede encontrar como riesgos principales un alto impacto económico para su desarrollo, una alta complejidad en la incorporación de la herramienta en sí, no hay una garantía sobre el correcto desarrollo económico como la administración del inventario de vehículos, son algunos de los riesgos que se pueden encontrar para la aplicación de esta alternativa.

Tabla 18

Matriz de análisis de riesgo de inteligencia artificial

Matriz análisis de riesgo	Inteligencia artificial		
	Probabilidad	Impacto	Riesgo
Implementación			
Impacto aplicación geográfica	4	3	12
Impacto económico en el desarrollo	5	4	20
Incumplimiento de normas de transporte	1	3	3
Aumento en índices de siniestralidad de unidades	3	3	9
Aumento en reprocesos en unidades nuevas	2	3	6
Complejidad en la incorporación de la herramienta	4	5	20
Aumento en costos de movilización de unidades	3	3	9
Elevados costos de operación	4	4	16
Costo y mantenimiento de sistema	4	4	16
Impacto negativo en atención al cliente final	3	2	6
Deficiencia en gestión de administración del inventario	4	5	20
Correcto desarrollo tecnológico	5	4	20
Costo desarrollo de la infraestructura	4	3	12
Aceptación del personal laboral	2	2	4
Total			12.4
Nivel de riesgo	Medio Riesgo		

Elaborado por: los Autores

Análisis de riesgo de procesos estandarizados

Dentro del desarrollo e implementación de esta herramienta, se tiene un aumento en la en los reprocesos de unidades nuevas, una complejidad en la aplicación y estructura de proceso, acompañados de un elevado costo de importación, una menor deficiencia en la administración de inventario, con un impacto geográfico considerable, son algunas de las características que se deben tomar en cuenta al momento de seleccionar esta estrategia.

Tabla 19

Matriz de análisis de riesgo de procesos estandarizados

Matriz análisis de riesgo		Procesos estandarizados		
Implementación		Probabilidad	Impacto	Riesgo
Impacto aplicación geográfica		5	4	20
Impacto económico en el desarrollo		2	1	2
Incumplimiento de normas de transporte		3	4	12
Aumento en índices de siniestralidad de unidades		4	4	16
Aumento en reprocesos en unidades nuevas		4	5	20
Complejidad en la incorporación de la herramienta		5	4	20
Aumento en costos de movilización de unidades		4	3	12
Elevados costos de operación		4	4	16
Costo y mantenimiento de sistema		2	1	2
Impacto negativo en atención al cliente final		4	2	8
Deficiencia en gestión de administración del inventario		3	5	15
Correcto desarrollo tecnológico		2	3	6
Costo desarrollo de la infraestructura		1	1	1
Aceptación del personal laboral		2	3	6
Total				11.1
Nivel de riesgo		Medio Riesgo		

Elaborado por: los Autores

Análisis de riesgo de rastreo satelital

Dentro del análisis de desarrollo e implementación de esta tecnología, como principal riesgo tenemos la deficiencia en la administración del inventario, seguido con el aumento del costo de movilización, sin dejar a un lado el impacto de aplicación geográfica regional, se la puede mejorar una de las opciones con mejor riesgo en su aplicación.

Tabla 20

Matriz de análisis de riesgo de rastreo satelital

Matriz análisis de riesgo		Rastreo satelital		
Implementación	Probabilidad	Impacto	Riesgo	
Impacto aplicación geográfica	5	2	10	
Impacto económico en el desarrollo	3	3	9	
Incumplimiento de normas de transporte	4	2	8	
Aumento en índices de siniestralidad de unidades	3	3	9	
Aumento en reprocesos en unidades nuevas	2	1	2	
Complejidad en la incorporación de la herramienta	4	2	8	
Aumento en costos de movilización de unidades	3	4	12	
Elevados costos de operación	2	3	6	
Costo y mantenimiento de sistema	2	3	6	
Impacto negativo en atención al cliente final	2	4	8	
Deficiencia en gestión de administración del inventario	4	5	20	
Correcto desarrollo tecnológico	4	2	8	
Costo desarrollo de la infraestructura	2	2	4	
Aceptación del personal laboral	3	3	9	
Total			8.5	
Nivel de riesgo	Bajo Riesgo			

Elaborado por: los Autores

Análisis de riesgo de automatización de procesos

En el desarrollo e implementación de esta herramienta el principal riesgo en la aplicación del mismo es deficiencia la gestión de administración del inventario, seguido de un alto costo de operación del mismo, un aumento en la complejidad en la aplicación de la herramienta, una deficiencia en el cumplimiento de las normas de transporte, y un impacto considerable en la aplicación geográfica

Tabla 21

Matriz de análisis de riesgo de estandarización de procesos

Matriz análisis de riesgo		Automatización de procesos		
Implementación		Probabilidad	Impacto	Riesgo
Impacto aplicación geográfica		4	4	16
Impacto económico en el desarrollo		3	4	12
Incumplimiento de normas de transporte		4	4	16
Aumento en índices de siniestralidad de unidades		3	3	9
Aumento en reprocesos en unidades nuevas		2	4	8
Complejidad en la incorporación de la herramienta		4	4	16
Aumento en costos de movilización de unidades		4	3	12
Elevados costos de operación		4	4	16
Costo y mantenimiento de sistema		3	3	9
Impacto negativo en atención al cliente final		4	2	8
Deficiencia en gestión de administración del inventario		4	5	20
Correcto desarrollo tecnológico		5	3	15
Costo desarrollo de la infraestructura		3	4	12
Aceptación del personal laboral		2	3	6
Total				12.5
Nivel de riesgo		Medio Riesgo		

Elaborado por: los Autores

Como se puede observar cada tecnología tiene sus puntos positivos y sus puntos de riesgo, lo que emite evaluar las opciones y considerar las que creamos que sean más efectivas, considerando el factor de riesgo evaluado.

Resumen

El perfil de los informantes clave es de un profesional en las ramas afines a la cadena de suministro automotriz con varios años de experiencia para que su criterio sea válido. Con la recolección de datos, se obtiene como resultados que las principales tecnologías de la información como los sistemas ERP o tarjetas magnéticas RFID permiten la mejora de oportunidades como la reducción de costos y tiempos de operación pero a la vez se detectan amenazas como una cultura organizacional que permita la implementación de las herramientas tecnológicas así como costos y tiempo de implementación.

Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Entre las tecnologías de la información principales aplicadas en el proceso de suministro de vehículos nuevos se encuentran los sistemas las etiquetas RFID con información completa de unidades; el rastreo satelital para detectar con precisión la ubicación del vehículo; los sistemas ERP con información en tiempo real de las unidades; etiquetas QR con información almacenada acerca de color, modelo, precio y especificaciones técnicas; la inteligencia artificial en países fabricantes de las marcas líderes automotrices en el mercado mundial; y la estandarización de procesos tecnológicos para dejar de realizar procedimientos tradicionales que requieren de mayor tiempo en cada operación.

Dentro del proceso de suministro de vehículos nuevos ocurren daños en la recepción de unidades en el puerto y en la entrega al cliente final; estos imprevistos ocurren por errores de factor humano y comunicación. Es así que la implementación de tecnologías de la información permite mitigar siniestros al mejorar la comunicación y así el inventario en cada punto y con información en tiempo real. Es importante mencionar que para implementar tecnologías de información se deben considerar aspectos como los costos de implementación, el tiempo, la capacitación del personal, costos y la cultura organizacional de la empresa.

Las principales oportunidades de mejora en el proceso de suministro de vehículos nuevos son la reducción de los costos de operación, un manejo eficiente del inventario, la disminución de daños, reducción de tiempos de transporte, disminución de reprocesos, optimización de manejo de inventario, el desarrollo de sistemas eficientes y amigables para el usuario.

Recomendaciones

En el Ecuador es importante para los profesionales en el campo automotriz, investigar sobre los procesos que se ejecutan en las empresas automotrices fabricantes de vehículos a nivel general con el objetivo de identificar las mejoras aplicables en el medio y las ventajas que representan en términos de reducción no solo de tiempos y costos sino también en la confiabilidad de entrega de producto. Es verdad que la implementación de tecnologías de la información requiere inversión que es recuperable y representa progresos importantes.

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, se recomienda el estudio del modelo de negocio de las empresas automotrices para su correcta aplicación, ya que las estrategias son viables, cada una en base al desarrollo de la cadena de distribución que mantengan, para garantizar una disminución en tiempos de entrega, disminución de costos, y mantener la calidad del producto para el cliente final.

La constante evaluación de los procesos en cada punto de control de la cadena de suministros, buscando la oportunidad de implantación de herramientas tecnológicas que logren aumentar la eficiencia dentro de la cadena de suministros, minimizando los errores y tiempos muertos, con el objetivo de lograr tener un proceso controlado y eficiente.

Evaluar constantemente la estructura de la cadena de suministros de las compañías de la industria automotriz del país, para mejorar las brechas de insatisfacción y la implementación de capacitaciones para fomentar la mejora continua, con base en el desarrollo de ideas y el uso de herramientas innovadoras como Design Thinking, Business Model Canvas, Lean Project Management, Customer Journey, entre otras.

Contribuciones Teóricas y Prácticas

La presente investigación desde el punto de vista teórico- práctico logra contribuir con el conocimiento de la cadena de suministros de vehículos nuevos en el país, con la aplicación de la tendencia tecnología para el desarrollo posible de las empresas dentro del sector automotriz, ya que en la actualidad no hay evidencia literaria sobre el tema desarrollado en nuestro entorno, razón por la cual representa un aporte relevante y un proceso importante en el desarrollo de las empresas de comercialización de vehículos nuevos.

Los resultados expuestos sirven de base estratégica para su análisis y aplicación en las empresas automotrices para aumentar la eficiencia y competitividad con las herramientas tecnológicas que día a día se van desarrollando y son de fácil acceso logrando obtener una ventaja competitiva dentro del mercado automotor.

La identificación de herramientas tecnológicas aplicables en este proceso de la industria automotriz nos demuestran el nivel de relevancia e impacto geográfico que tiene en nuestro país, como el impacto de la transformación digital en el proceso de abastecimiento y distribución de vehículos nuevos, donde la información obtenida sirve de precedente del comportamiento de este segmento.

Futuras Investigaciones

La presente investigación puede ser replicada en varios segmentos de la industria automotriz como la cadena de suministros de autopartes, donde la aplicación de tecnologías para el manejo de la información logra una importante disminución de gastos, tiempo y mejora en atención al cliente; donde se pueden incorporar más herramientas relacionadas para buscar la eficiencia del mercado y un modelo de negocio ideal para su suministro y comercialización.

La tendencia tecnológica abre paso a nuevas herramientas que en la actualidad se utilizan en otras líneas industriales, que se pueden aplicar en el sector automotriz local, por tal razón el presente estudio sirve como base para nuevas investigaciones con la temática relacionada, las mismas que logren resultados donde se evidencie la importancia de su aplicación en las empresas nacionales.

Referencias

- Abreu, J. (2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 192.
- Aceña Navarro, M. (2016). *Gestión y control de flotas y servicios de transporte por carretera*. Madrid: CEP S.L.
- AEADE. (2020). *Automotive sector in figures*. Quito: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador.
- Cabrera Abad, C., & Jaramillo Luzuriaga, S. (2021). *Evaluación de la calidad del servicio en la empresa GOMotors de la ciudad de Loja*. Quito.
- Caro, L. (2021). *7 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos*. Guadalajara: UDG Virtual.
- de la Arada, M. (2019). *Optimización de la cadena logística*. Madrid: Praninfo.
- Domínguez Granda, J. B. (2015). *Manual de Metodología de la Investigación Científica*. Chimbote: ULADECH Católica.
- Galicia, R. (2015). *Innovación tecnológica*. México D.F.: ECORFAN.
- Gómez Bastar, S. (2012). *Metodología de la investigación*. Tlalnepantla: Red Tercer Milenio S.C.
- Hernández Mendoza, S. L., & Ávila, D. D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 52.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw W-Hill/Interamericana de Editores S.A.
- Katz, M., Seid, G., & Abiuso, F. (2019). *Cuaderno de cátedra N°7; La técnica de la encuesta: características y aplicaciones*. Buenos Aires: UBA.

- Moya, M. (02 de marzo de 2016). *Revista Logistec*. Obtenido de <https://www.revistalogistec.com/index.php/equipamiento-y-tecnologia/packaging/item/2314-innovacion-en-la-cadena-de-suministro-las-novedades-que-afectan-a-la-logistica-del-futuro>
- OCDE/Eurostat. (2018). *Directrices para recopilar, informar y utilizar datos sobre innovación* (Cuarta ed.). París: OCDE, París / Eurostat, Luxemburgo.
- Real Academia Española. (2021). *Diccionario de la lengua española* . Obtenido de <https://dle.rae.es/innovar?m=form>
- Solórzano González, M. J. (2018). *Optimización de la cadena logística*. Málaga: IC Editorial.
- Tejada, G., Cruz, J., Uribe, Y., & Ríos, J. (2019). Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 24, núm. 85.
- Toledo, N. (2016). *Población y muestra*. Toluca: UAEM.
- Valle , A., Puerta, A., & Núñez, R. (2017). *Curso de Consultoría TIC. Gestión, Software ERP y CRM*. Vigo: IT Campus Academy.
- Yang, A. (2020). *Research on Technologies for Automotive Logistics Optimization in Automotive Supply Chain*. Turín: Politecnico Di Torino.