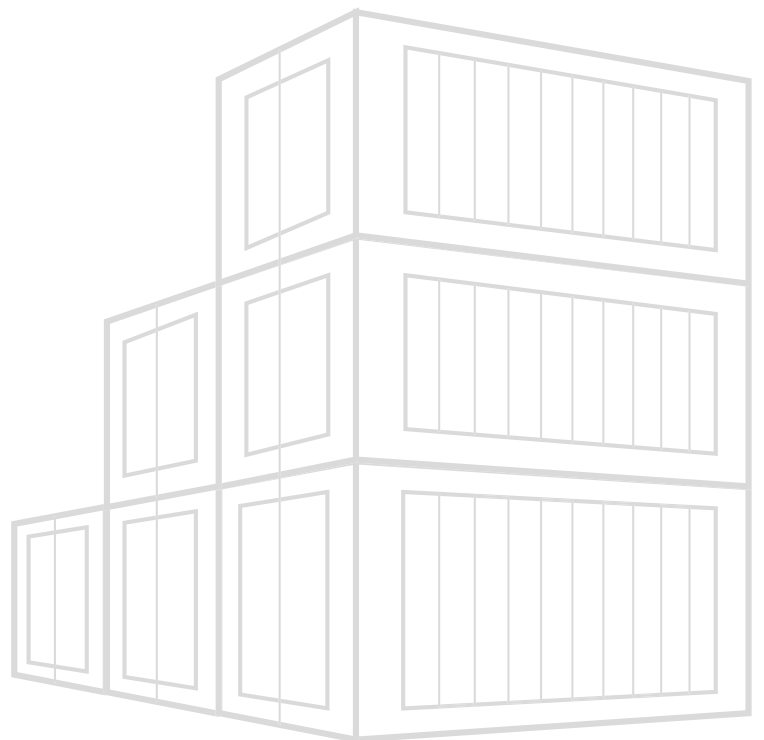


El uso de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior en Antioquia

Ana Gabriela Rubio Santa
Daniela Gallego Osorno

**Semillero de Investigación en Integración Regional y Negocios
Internacionales**
Tecnológico de Antioquia



Resumen

El objetivo principal de este trabajo es analizar el uso de la tecnología en las empresas de transporte de carga, en los procesos logísticos de comercio exterior en Antioquia, Colombia. De acuerdo con la metodología de la investigación, el estudio es de corte descriptivo, con un enfoque cualitativo y un diseño no experimental. Para la recolección de la información se tiene en cuenta la técnica de encuesta, con una elaboración previa de un cuestionario con preguntas cerradas para ser aplicada a 40 directivos de empresas transportadoras de carga del departamento de Antioquia. Los resultados permiten evidenciar que los diferentes avances tecnológicos que están apropiando las empresas de transporte de carga en Antioquia están relacionados con la página web, e-commerce o comercio online, procesamiento de pedidos a través de software especializados, el correo electrónico, las redes sociales y los diversos dispositivos que permiten la seguridad y la trazabilidad de los vehículos, así como las mercancías durante sus procesos logísticos como la tecnología de geolocalización (GPS).

Palabras clave: procesos logísticos, comercio exterior, tecnologías de la información y comunicación.

Introducción

En los últimos años, la globalización ha impuesto grandes retos a las organizaciones. En respuesta, estas se han visto en la obligación de adoptar medidas y mecanismos para estar a la vanguardia y competir en unos mercados cada vez más exigentes. Para ello, se han visto en la necesidad de adaptar herramientas, como las que ofrece los avances tecnológicos y los sistemas de información, que les permita la incorporación a estos mercados, la competitividad y el posicionamiento en el largo plazo.

Hoy las organizaciones viven en un contexto donde lo económico ha conllevado a transformaciones que le han cambiado la perspectiva sobre sus propias realidades, una época de cambios. Existen cambios en todos los niveles; algunos globales impulsados por los desarrollos tecnológicos y la producción, y otros a nivel regional y local. Lo que caracteriza el avance tecnológico actual es la información y la aplicación del carácter central del conocimiento a los aparatos que procesan dicha información; allí

surge un círculo de retroalimentación entre la innovación y sus usos. De acuerdo con la cultura y la capacidad de la mente humana como una fuerza productiva directa para generar y distribuir bienes y servicios (Castells, 2006).

Entonces, se viene hablando de la necesidad de aumentar la productividad, como una herramienta para sobrevivir. Cada año se debe producir más con menos y esto les impone un ritmo duro a los empresarios de la época, así como a los trabajadores para modificar las herramientas, porque ya no es la fuerza bruta sino la capacidad intelectual el vehículo necesario para la producción. Las organizaciones de todos los sectores se han visto involucradas en las dinámicas descritas; y de forma particular las empresas de logística y transporte, al ser un eslabón clave en la dinámica económica mundial.

Dentro de las dinámicas que están realizando las empresas colombianas para lograr mayor productividad se encuentra el uso y aprovechamiento de los avances tecnológicos. Estos se han convertido en los principales rasgos específicos para la actividad económica actual y la competitividad empresarial. Según Gálvez (2014), las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) están siendo utilizadas por las distintas organizaciones en Colombia como medios electrónicos para el procesamiento de la información. De esta manera, les permite disponer de herramientas y recursos tecnológicos para cada uno de sus procesos y procedimientos, a su vez, posibilitando la dinamización social del conocimiento. Asimismo, generando oportunidades para la población y las empresas; y la apropiación de estas tecnologías en sectores como educación, salud, bancarización, entretenimiento, servicios públicos, entre otros.

Los diferentes avances tecnológicos que están apropiando las empresas de transporte de carga en Antioquia en sus procesos logísticos de comercio exterior están relacionados con la automatización, el big data, la robótica, el internet de las cosas, última milla (en inglés *Last Mile*), logística verde, impresión tridimensional (3D) y El ERP para logística (software de gestión para logística). Este último permite la organización logística de la compañía mediante la gestión y administración de todos sus procesos en relación con la operatividad de los almacenes, reducción de costes, mejora en la satisfacción del cliente, control y puntualidad en las entregas. Otras tecnologías que se están implementando en forma paulatina en los diferentes países y aunque no son

tan nuevas, son los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID), Sistema de información geográfica (SIG) y la utilización de vehículos híbridos y eléctricos (Mascontainer, 2020).

Acorde con lo anterior, este artículo pretende analizar el uso de la tecnología, en los procesos logísticos de comercio exterior en Antioquia. La realización es importante porque permite adentrarse en un tema que está inmerso en el quehacer diario de las empresas exportadoras e importadores de la región. En la actualidad la gestión del comercio exterior y la forma de operar debe estar unido a los distintos avances tecnológicos e innovaciones que se encuentran disponibles para las empresas.

Por otra parte, su pertinencia también radica en que los empresarios puedan ser competitivos en transporte de carga para el comercio exterior, deben reflexionar e investigar sobre la tecnología actual y sus diferentes usos; pero sobre todo, en lo referido a las diferentes tecnologías que están por llegar para lograr ser competitivas y atender tecnológicamente los mercados exteriores. Entonces, la tecnología es la que requiere integrar las cinco áreas del comercio exterior: tecnología en relación con marketing, a la gestión financiera, la logística, la gestión aduanera y/o la gestión jurídica (Moncayo, 2019).

En ese orden de ideas, el objetivo general que persigue la presente investigación consiste en analizar el uso de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior en las empresas de transporte de carga en Antioquia. Para su logro, se plantean tres objetivos específicos: el primero de ellos consiste en describir los diferentes avances tecnológicos que están apropiando las empresas de transporte de carga en Antioquia. En segundo lugar, caracterizar los procesos logísticos de comercio exterior en las empresas de transporte de carga en Antioquia. Finalmente, determinar las herramientas de uso de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior en las empresas de transporte de carga en Antioquia.

La investigación consta de seis capítulos distribuidos de la siguiente manera. En este primer capítulo se ha hecho introducción al problema de investigación, su justificación y los objetivos a desarrollar. En el segundo capítulo se exponen los antecedentes del problema en relación con el uso de las tecnologías, el comercio exterior y la cadena de suministro de las empresas de carga del departamento de Antioquia. El tercer

capítulo expone la revisión de la literatura, la cual consta del estudio sobre teorías y conceptos en relación con los avances tecnológicos, los procesos logísticos de comercio exterior y su vínculo con el uso de la tecnología y las herramientas tecnológicas para su uso en los procesos logísticos. El cuarto capítulo está conformado por los materiales y métodos en donde se explican aspectos metodológicos, como el tipo de estudio, el enfoque y los pasos que se realizaron para llevar a cabo la investigación. En el capítulo cinco se abordan los resultados de la investigación, seguido de su discusión y análisis. Finalmente, el sexto capítulo contiene las conclusiones, recomendaciones y limitaciones de la investigación.

Este análisis sobre el uso de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior en Antioquia permite hacer un acercamiento a estas organizaciones para conocer sobre las estrategias que están implementado en su cadena de suministro para estar a la vanguardia y ser competitivas en un mundo. En ese sentido, la tecnología avanza a grandes rasgos y la innovación es imprescindible para el desarrollo y la productividad de estas organizaciones.

Metodología

Materiales y métodos

La investigación sobre el uso de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior en Antioquia es descriptiva, toda vez que permite abordar la literatura a partir de distintos investigadores para conocer sobre el uso de las tecnologías de manera cualitativa y describir los diferentes avances tecnológicos que están apropiando las empresas de transporte de carga antioqueñas en los procesos logísticos de comercio exterior. Asimismo, caracteriza los procesos logísticos en relación con el uso de la tecnología del comercio exterior y determinar las herramientas de uso de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior en las empresas de transporte de carga en Antioquia.

En ese orden de ideas, la investigación se aborda bajo una metodología cualitativa. El estudio cualitativo es definido por Galeano (2004) como aquel que “atribuye lo interpretativo como una característica de las investigaciones cualitativas, basadas en la intuición y observación de sucesos y acontecimientos que resultan relevantes durante

la interacción de los individuos” (p. 42). Por lo tanto, esta permite una inmersión inicial en la situación a estudiar y aportar elementos que posibilitan definir el problema en relación con el uso de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior en Antioquia.

El presente trabajo tiene como universo las empresas dedicadas al comercio exterior en Antioquia (empresas de transporte de carga nacional e internacional). Para la ejecución del trabajo se requiere el desarrollo de una investigación que analice el uso de la tecnología, en los procesos logísticos de comercio exterior. Por tanto, se tiene en cuenta la información dentro del periodo desde febrero a diciembre de 2020, enmarcado en la línea de investigación de negocios internacionales.

A su vez, las fuentes de recolección de información tenidas en cuenta en la investigación son primarias y secundarias. Fuentes primarias: directivos de las empresas de transporte de carga de Antioquia. Fuentes secundarias: para la recolección de la información se tiene en cuenta bases de datos de artículos de revistas científicas registradas en Scielo, Dialnet, Redalyc, Google académico e Ideas Repec. La información también es tomada de libros, diversas investigaciones y artículos de revistas indexadas que permitan conocer diversos estudios y resultados sobre el tema de investigación relacionado con el uso de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior en Antioquia.

Técnica de recolección de información

La encuesta.

Población: la población elegida para la investigación son las empresas transportadoras de carga de Antioquia.

Muestra: se consideró un muestreo no probabilístico por conveniencia; por lo tanto, se eligen a 40 directivos (hombres y mujeres) de las empresas transportadoras de carga de la ciudad de Antioquia que se desempeñan en cargo de dirección, marketing, área de tecnologías, entre otros.

Análisis de la información: una vez recolectada la información se procede a la tabulación por medio de Excel, mediante gráficas que permitan conocer los datos y posterior análisis de estos.

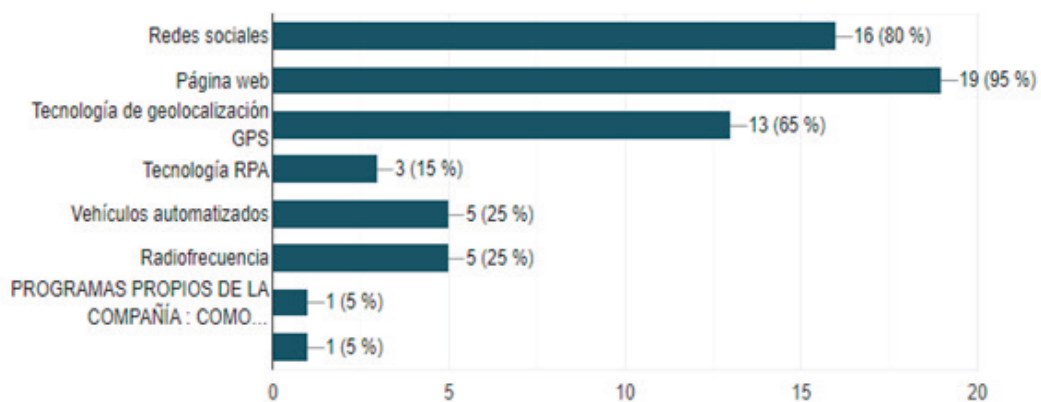
Análisis y discusión de resultados

Resultados

A través de la encuesta se abordó a profesionales, en su mayoría directivos encargados de las áreas de logística y comercial tanto de empresas de transporte de carga, como de empresas que gestionan sus propios procesos logísticos en la ciudad de Medellín. Aquí el total de la población que formó parte del estudio afirmó conocer sobre las nuevas herramientas tecnológicas que se puede usar para la gestión de los procesos logísticos de las empresas en estudio, con un grado de conocimiento medio alto, lo que les permite afirmar que consideran que el uso de las herramientas tecnológicas dan clara ventaja sobre la competencia que no llevan a cabo procesos tecnológicos en sus tareas diarias.

A continuación, las siguientes gráficas permiten corroborar de mejor manera la información obtenida a través de las encuestas realizadas. Es importante resaltar que se presentan las gráficas más importante en relación con el uso de las tecnologías y procesos tecnológicos que implementa la empresa, procesos logísticos gestionados a partir del uso de herramientas tecnológicas; así como procesos administrativos en lo referente al comercio exterior que apropia la empresa desde el uso de las tecnologías y los beneficios que obtiene la empresa.

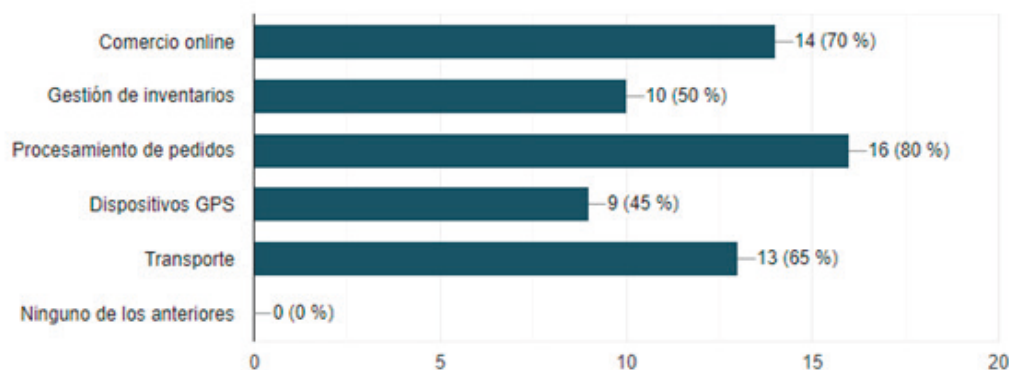
Figura 1. Procesos tecnológicos que implementa la empresa



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la población que formó parte del estudio, se pudo percibir que la mayoría representada por el 95%, lleva a cabo procesos tecnológicos en la empresa, siendo el más representativo la página web, seguido del 80% de la población que manifestó que usan las redes sociales; el 65% afirman que utilizan la tecnología de geolocalización (GPS); un 25% cuentan con vehículos geolocalizados, otro 25% con vehículos acondicionados con radiofrecuencia; el 15% implementan tecnología RPA, mientras que el 5% restantes cuentan con programas propios de la compañía.

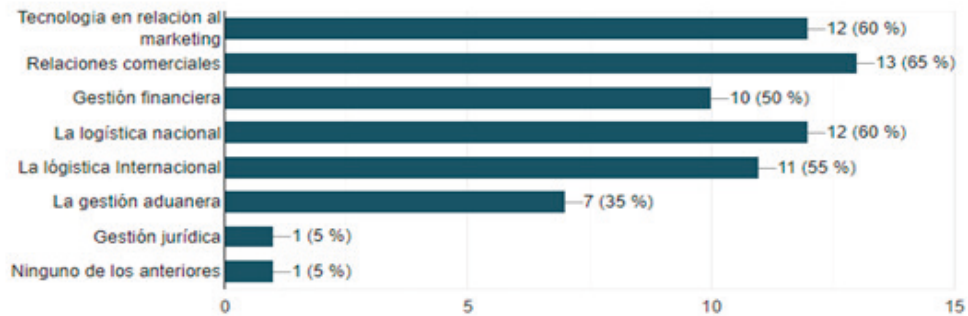
Figura 2. Procesos logísticos gestionados a partir del uso de herramientas tecnológicas



Fuente: elaboración propia.

Según la figura 2, de acuerdo con la población que formó parte del estudio, se pudo percibir que la mayoría de esta, representada por el 80%, gestiona procesos logísticos relacionados con el procesamiento de pedidos a partir del uso de herramientas tecnológicas; seguido del 70% que gestiona el comercio online, el 65% todo lo vinculado con el transporte; el 50% con la gestión de inventarios y el 45% restante gestiona todo sobre dispositivos GPS.

Figura 3. Procesos administrativos sobre el comercio exterior que apropia la empresa en relación con el uso de las tecnologías



Fuente: elaboración propia.

Según la figura 3, de acuerdo con la población que formó parte del estudio, se pudo percibir que la mayoría de esta, representada por el 65%, manifestó que apropia el uso de las tecnologías para todas las operaciones de comercio exterior relacionadas con las relaciones comerciales, seguido del 60% que ejecuta procesos administrativos relacionados con la logística nacional, otro 60% con las tecnologías sobre marketing, el 55% con los procesos de logística internacional, el 50% con la gestión financiera, el 35% la gestión aduanera, el 5% la gestión jurídica y el 5% restante afirmó que no apropia la tecnología para ninguna de las gestiones anteriormente mencionadas.

Figura 4. Beneficios que obtiene la empresa en el uso de las tecnologías



Fuente: elaboración propia.

Según la gráfica 6, de acuerdo con la población que formó parte del estudio, se pudo percibir que la mayoría de esta, representada por el 70%, manifestó que, dentro de los beneficios que obtiene la empresa con el uso de las tecnologías está el cumplimiento en las entregas y el aumento de la productividad, seguido del 65% de quien afirman que el beneficio está en que ejerce mayor control sobre las operaciones, el 55% manifiesta que asegura la reducción de costos y el 45% restante afirma que optimiza las asignaciones de equipos y rutas.

Análisis de los resultados

De acuerdo con los resultados de la encuesta se pudo evidenciar que las empresas de carga se encuentran a la vanguardia y generalmente llevan a cabo procesos tecnológicos para la realización de las actividades tanto administrativas como operativas, estas gestionan procesos logísticos relacionados con el procesamiento de pedidos a partir del uso de herramientas tecnológicas como la página web, las redes sociales, el correo electrónico; además de la utilización de dispositivos para todo lo vinculado con el transporte como dispositivos de geolocalización (GPS), radiofrecuencia; tecnología RPA; lo cuales apoyan la trazabilidad y entrega oportuna de la mercancía. La empresa apropia el uso de las tecnologías para todas las operaciones de comercio exterior referidas a relaciones comerciales, la logística nacional e internacional, todas las labores de marketing y financieras. Todo esto ha conllevado a una mejor productividad y competitividad de las empresas por los beneficios que brinda el uso de las tecnologías.

Discusión de resultados

Diferentes avances tecnológicos que están apropiando las empresas de transporte de carga en Antioquia

De acuerdo con la realización del trabajo de investigación, se pudo percibir que toda la población que formó parte de estudio afirma conocer sobre las nuevas herramientas tecnológicas que se pueden usar para la gestión de procesos logísticos. Según Archbold y Sánchez (2020), el conocimiento sobre las nuevas tecnologías en la empresa posibilita ventajas económicas y competitivas frente al mercado. En la actualidad las

empresas de transporte requieren de estudiar a la trazabilidad operacional de sus vehículos y mercancías, determinando las rutas óptimas a nivel nacional e internacional usando tecnologías de rastreo y posición de los vehículos.

En relación con lo anterior, es importante resaltar que los participantes del estudio tienen un nivel de conocimiento acerca de las herramientas tecnológicas medio alto. Esto significa que están a la vanguardia respecto a las nuevas tecnologías que usan estas empresas tanto en la gestión logística y la utilización de dispositivos de rastreo, como la aplicación de dichas tecnologías para la optimización de las operaciones administrativas y de marketing. Como lo manifiesta Camargo-Vega et al. (2016), en realidad las eras han marcado momentos diferentes para el ser humano y esta se ha visto en la obligación de ir cambiando con ellas, evolucionando, adquiriendo conocimiento y aprovechándolo para ponerlo en práctica en la vida cotidiana personal, profesional y laboral; adaptarlo a los nuevos avances tecnológicos para el funcionamiento idóneo de los sistemas que se acoplan a las necesidades humanas mejorando así sectores económicos y sociales.

Sobre los avances tecnológicos, según Witkoswki (2017) las nuevas tendencias están centradas en la cuarta revolución, también llamada industria 4.0, ofreciendo a las empresas herramientas tecnológicas que permiten la optimización de las operaciones, del tiempo y de los costos; entregando componentes como big data, internet de las cosas, la inteligencia artificial (IA), la hiperconectividad, computación en la nube, entre otros, para así desarrollar una logística integral y lograr competitividad.

Procesos logísticos de comercio exterior en las empresas de transporte de carga en Antioquia

Una vez analizados los resultados de la encuesta se pudo percibir que procesos logísticos de comercio exterior en las empresas de transporte de carga en Antioquia están encaminados y coordinados mediante el uso de las tecnologías gracias sus avances, dado que las empresas pueden movilizar sus mercancías con mayor seguridad y trazabilidad; ofreciendo un mejor servicio y gestión de la administración de las relaciones con el cliente, con entrega oportuna de las mercancías y optimizando la gestión de los procesos logísticos relacionados con el procesamiento de pedidos, inventarios

por la facilidad que ofrece el comercio online. Adicionalmente, la seguridad a través de la aplicación de los dispositivos tecnológicos como el Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

En relación con lo anterior, afirma Mascontainer (2021) que las empresas de transporte de carga en Antioquia en sus procesos logísticos de comercio exterior están relacionadas con la automatización, el big data, la robótica, el internet de las cosas, última milla (en inglés *Last Mile*) y el software de gestión para logística (ERP), identificación por radiofrecuencia (RFID), sistema de información geográfica (SIG) y la utilización de vehículos híbridos y eléctricos. Lo anterior permite a estas organizaciones mejorar su operatividad pero, a su vez, reducción de costos, mejora en la satisfacción del cliente, control y puntualidad en las entregas.

Cardona et al. (2017) coinciden en afirmar que la logística para las empresas de transporte de carga ha cambiado gracias a los avances tecnológicos que aportan tanto a nivel interno a las empresas mediante la implementación de herramientas y dispositivos tecnológicos; como a los avances externos a estas, relacionados con la modernización de los puertos, lo que ha permitido alcanzar mayor desarrollo económico y competitividad para estas empresas.

Según Zamora (2018), los avances tecnológicos en las instalaciones portuarias e infraestructura son fundamentales. Permiten mayor conectividad entre el medio terrestre y marítimo y el creciente flujo del transporte intermodal a nivel mundial. Es así como algunas de estas herramientas que más han apropiado las empresas de transporte de carga ha sido el comercio en línea (*online*), permitiendo la integración de los distintos eslabones para la conectividad para el comercio exterior. Como dice Moncayo (2019), la gestión de comercio exterior y la forma de operar debe de ir de la mano con los avances tecnológicos. Las empresas de transporte de carga deben partir del cuestionamiento acerca del tipo de tecnología e innovaciones que requiere y adaptarse al modo de gestión de comercio exterior a partir de los nuevos avances tecnológicos.

Herramientas de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior en las empresas de transporte de carga en Antioquia

Los resultados de la investigación permitieron corroborar la importancia del uso de las tecnologías en las empresas de transporte de carga dentro de sus procesos logísti-

cos de comercio exterior, toda vez que afirmaron que las herramientas tecnológicas les han posibilitado la interacción con los clientes a nivel nacional e internacional, tanto para las negociaciones como para la logística y entrega segura de las mercancías; además de los beneficios por su uso, relacionadas con el cumplimiento en las entregas y el aumento de la productividad; así como mayor control sobre las operaciones, la reducción de costos y la optimización en las asignaciones de equipos y rutas.

En ese sentido, la inversión en tecnología puede parecer alta para los empresarios de este sector. Sin embargo, ellos están conscientes de los beneficios que la tecnología aporta en términos de confiabilidad, seguridad, seguimiento, localización, trazabilidad y manejo eficiente de las flotas. Asimismo, estas funcionalidades están directamente vinculadas con el rendimiento de la operación logística, impactando positivamente en la velocidad de los procesos y minimizar los errores en la gestión.

Según Ynzunza et al. (2017), la cuarta revolución está aportando en función de la digitalización, automatización de los procesos y los sistemas en las distintas áreas de la organización, incluyendo la cadena logística y el transporte de mercancías a través de la interconexión con la internet de las cosas para lograr de esta manera, la industrialización de las empresas del futuro. Además de esto, otras tecnologías se pueden integrar para una mejor interacción entre los procesos, entre empresarios y clientes internos y externos, logrando una coordinación de todas las operaciones y apropiando herramientas como el big data, *cloud computing* (o nube), la ciberseguridad, la robótica autónoma, los sistemas de gestión empresarial ERP, MRP y RPA, permitiendo la automatización de los procesos para lograr mayor precisión, agilidad y eficacia al momento de ejecutar las tareas.

Conclusiones, recomendaciones y limitaciones

Sin lugar a duda, la tecnología es una de las herramientas que más aporta en la eficiencia de todas las organizaciones. Aunque a veces tarda un poco en llegar a algunos sectores de la economía, estos no pueden ni deben sustraerse de esta gran ayuda.

Conocer sobre el sistema de información, la innovación, la digitalización y todos aquellos aspectos relacionados con los avances tecnológicos y el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), es fundamental para direccionar una organización hacia la efectividad y competitividad.

La economía digital está incrementando de forma significativa el contexto, otorgando nuevas tecnologías y dispositivos con un peso decisivo en el ecosistema de la innovación, provocando efectos disruptivos sobre la industria y los diversos modelos de negocios presentes en esta. La teoría de la innovación disruptiva ha evidenciado cómo los avances tecnológicos están reestructurando los procesos y las formas de trabajar de múltiples sectores de la economía, reemplazándolos por nuevos modelos y sistemas de gestión que logren una transformación a partir del uso de las nuevas tecnologías.

Los directivos de las empresas del sector transporte de carga de Antioquia, cada vez están tomando mayor conciencia sobre la importancia y uso de las herramientas tecnológicas en sus procesos logísticos a nivel local, nacional e internacional. De esta manera, propicia inversión para la actualización tecnológica e implementación de las nuevas tecnologías que está ofreciendo la cuarta revolución, también llamada industria 4.0.

Las empresas de transporte de carga en Antioquia están apropiando diferentes avances tecnológicos en sus procesos logísticos, operacionales y administrativos por la eficiencia que estas aportan a los procesos y procedimientos para lograr la trazabilidad operacional de sus vehículos y mercancías. Así, posibilitando rutas óptimas a nivel nacional e internacional y la utilización de tecnologías de rastreo y posición de los vehículos. Lo anterior genera mayores ventajas económicas y competitivas frente al mercado.

Dentro de los diversos avances tecnológicos que están apropiado las empresas de transporte de carga en Antioquia está la página web, las redes sociales; el correo electrónico; además de la utilización de dispositivos para todo lo relacionado con el transporte como dispositivos de geolocalización (GPS); radiofrecuencia; tecnología RPA. Estos apoyan la trazabilidad y entrega oportuna de la mercancía.

Los procesos logísticos de comercio exterior en las empresas de transporte de carga en Antioquia se llevan a cabo mediante la apropiación y uso de las nuevas tecnologías. En ese sentido, permiten mayor seguridad y trazabilidad a través de la aplicación de los dispositivos tecnológicos como los GPS. A su vez, contribuye a ofrecer mejor servicio y gestión de la administración de las relaciones con el cliente; la entrega oportuna de las mercancías y la optimización los procesos logísticos vinculados con el encausamiento de pedidos e inventarios.

Los procesos logísticos de comercio exterior en las empresas de transporte de carga en Antioquia están siendo realizados mediante la implementación de herramientas tecnológicas como el del ERP para logística, RFID, SIG y la utilización de vehículos híbridos y eléctricos. Siempre encaminados hacia la optimización de los costos, la mejora continua en la operatividad, el control y puntualidad en las entregas, y con ello la satisfacción del cliente.

La investigación permitió corroborar que las herramientas de uso de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior en las empresas de transporte de carga en Antioquia están directamente relacionadas con la ciberseguridad, la robótica autónoma, los sistemas de gestión empresarial ERP, MRP y RPA, permitiendo la automatización de los procesos para lograr mayor precisión, agilidad y eficacia al momento de ejecutar las tareas.

De acuerdo con las conclusiones obtenidas en esta investigación, se logró conocer que en su mayoría estas empresas hacen uso de los avances y herramientas que ofrecen las nuevas tecnologías. Sin embargo, aún falta que otras empresas de transporte de carga tomen una mayor conciencia de los beneficios de su uso. Por lo tanto, deben partir del cuestionamiento acerca del tipo de tecnología e innovaciones que tienen, que requieren y se adapten al modo de gestión logística de comercio exterior a partir de los nuevos avances tecnológicos.

Los avances tecnológicos que ofrece la industria 4.0 contribuyen a la optimización de las operaciones de las empresas a partir de herramientas como el big data, *cloud computing* (o nube), la ciberseguridad, la robótica autónoma, el internet de las cosas, la IA, la hiperconectividad y los sistemas de gestión empresarial ERP, MRP y RPA. Estos permiten la automatización de los procesos para lograr mayor precisión, agilidad y eficacia al momento de ejecutar las tareas. Entonces, se recomienda su implementación en la medida de sus capacidades para así desarrollar una logística integral y lograr mayor competitividad y sostenibilidad en el largo plazo.

Finalmente, con la realización de esta investigación se logró el objetivo principal, cuya finalidad fue analizar el uso de la tecnología en los procesos logísticos de comercio exterior, en las empresas de transporte de carga de Antioquia. Aunque los resultados fueron muy positivos, se encontraron algunas limitantes de tiempo y de mayor acer-

camiento a los participantes de la encuesta, ya que debido a la contingencia covid-19 se realizó a nivel virtual. En ese sentido, se considera que los resultados pudieron ser mejores con la posibilidad de una visita presencial a estas empresas para la implementación de una observación directa.

Referencias

- Archbold, C., y Sánchez, L. F. (2020). *Estudio de trazabilidad operacional de transporte en la empresa Sistemas Logísticos Integrales de Colombia S.A.S.* [Tesis de pregrado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio institucional. <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3125>
- Camargo-Vega, J., Joyanes-Aguilar, L., y Giraldo-Marín, L. (2016). La inteligencia de negocios como una herramienta en la gestión académica. *Revista Científica*, 24(1), 110-120. <http://doi.org/10.14483/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.24.a11>
- Cardona, D., Balza Franco, V., y Henríquez Fuentes, G. (2017). *Innovación en los procesos logísticos. Retos locales frente al desarrollo global*. Universidad Libre. https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10691/DINAMICA_E_INNOVACION.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castells, M. (2006). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura* (4ta ed.). Siglo XXI.
- Galeano, M. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Fondo Editorial EAFIT.
- Gálvez Albarracín, E. J. (2014). Tecnologías de información y comunicación, e innovación en las MIPYMES de Colombia. *Cuadernos de Administración*, 30(51), 71-79. <http://www.scielo.org.co/pdf/cuadm/v30n51/v30n51a08.pdf>
- Mascontainer. (2021, 8 de mayo). *Las nuevas tecnologías y su aplicación en la logística*. <https://www.mascontainer.com/las-nuevas-tecnologias-y-su-aplicacion-a-la-logistica/>
- Moncayo, C. (2019, 20 de junio). *La tecnología como un elemento clave para la gestión del comercio exterior*. <https://www.incp.org.co/la-tecnologia-elemento-clave-la-gestion-del-comercio-exterior/>
- Witkowski, K. (2017). Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. *Procedia Engineering*, 182, 763-769. <http://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.197>

- Ynzunza Cortes, C. B., Izar Landeta, J. M., Bocarando Chacón, G. B., Aguilar Pereyra, F., y Larios Osorio, M. (2017). El entorno de la industria 4.0: Implicaciones y perspectivas futuras. *Conciencia tecnología*, 5, 33-45. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94454631006>
- Zamora Torres, A. I. (2018). Cambio tecnológico y eficiencia logística del transporte de carga internacional a través del modelo DEA. *Ensayos Revista de Economía*, 38(2), 183-204. <http://dx.doi.org/10.29105/ensayos38.2-2>