

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

<https://doi.org/10.35381/i.p.v5i1.2685>

## **Aplicación de la logística 4.0 para la competitividad**

### **Application of logistics 4.0 for competitiveness**

Diego Gabriel Castro-Ayala

[pg.diegogca49@uniandes.edu.ec](mailto:pg.diegogca49@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua  
Ecuador

<https://orcid.org/0009-0004-0607-7647>

Ariel José Romero-Fernández

[ua.arielromero@uniandes.edu.ec](mailto:ua.arielromero@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-1464-2587>

Jorge Rene Viteri-Moya

[ua.jorgeviteri@uniandes.edu.ec](mailto:ua.jorgeviteri@uniandes.edu.ec)

Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ambato, Tungurahua  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-5705-4590>

Recibido: 15 de enero 2023

Revisado: 20 marzo 2023

Aprobado: 15 de abril 2023

Publicado: 01 de mayo 2023

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

## RESUMEN

La finalidad del artículo es formular un plan de mejoramiento logístico basado en tecnologías disruptivas en la cadena de suministros en la empresa carrocera VARMA. La investigación descriptiva con el fin de caracterizar los problemas, causas encontradas y posibles soluciones. Para la investigación se determina como población de estudio al personal de la empresa VARMA S.A. Los resultados indicaron que la competitividad de VARMA S.A se ve reflejada al ser pionera en el mercado del sector industrial carrocerero todo esto se ha logrado por la aplicación de la logística 4.0 y la calidad de sus productos y sobre todo su constante innovación tomando como referencia el desarrollo de otros países desarrollados. En conclusión, la logística 4.0 ha ido alcanzando un gran potencial para impulsar el crecimiento económico en el sector carrocerero, por lo que Ecuador tiene una gran diferencia con los países de gran desarrollo.

**Descriptor:** Planificación; tecnología; mercado; vehículo automotor; empresa. (Tesoro UNESCO).

## ABSTRACT

The purpose of the article is to formulate a logistics improvement plan based on disruptive technologies in the supply chain at the VARMA bodywork company. Descriptive research in order to characterize the problems, causes found and possible solutions. For the research, the staff of the company VARMA S.A. is determined as the study population. The results indicated that the competitiveness of VARMA S.A is reflected by being a pioneer in the market of the bodybuilding industrial sector, all this has been achieved by the application of logistics 4.0 and the quality of its products and above all its constant innovation taking the development of other developed countries as a reference. In conclusion, logistics 4.0 has been reaching great potential to boost economic growth in the bodybuilding sector, which is why Ecuador has a great difference with highly developed countries.

**Descriptors:** Planning; technology; market; motor vehicle; company. (UNESCO Thesaurus).

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

## INTRODUCCIÓN

Es importante primero conocer que en la década de los 60 se dieron los primeros esfuerzos por promover el cambio electrónico de datos, con el pasar del tiempo estos se han ido perfeccionando con aplicaciones e integración de nuevas tecnologías que han permitido brindar una mejora continua en los procesos de logística lo que ha creado la búsqueda constante de innovación mediante un valor agregado.

Como expresa (Garrell & Guilera, 2019), la logística 4.0 interviene en todo en cuanto a la información de un producto a lo largo de su vida útil, es por ello por lo que se lleva un control desde el movimiento de la materia prima dentro de la fábrica, como el aprovisionamiento, almacenaje y distribución del producto a su clientela final; todos estos basados en el uso de tecnologías disruptivas es decir que su base se la innovación donde se menore costes y tiempo.

Desde el punto de vista de (Basco, Beliz, Coatz, & Garner, 2018), la logística 4,0 es conocida también como la Cuarta Revolución Industrial ya que está impulsada por el incremento de sistemas computacionales y de conectividad, es decir se automatizan tareas a maquinas inteligentes dejando de lado el uso de dominio humano. La logística 4.0 es el avance sin precedentes en las tecnologías digitales la cual realiza grandes cambios en las organizaciones esto debido a que optimizan el desempeño global de la cadena de suministros en tiempo real, que lo aplican en erosionar los lotes entre los espacios físicos por los digitales con la posibilidad de crear beneficios económicos significativos (Calatayud & Katz, 2019).

(Flores, 2017) enfatiza que la logística 4.0 es una reinención de la capacidad de la cadena de suministros misma que va desde la recepción de materia prima hasta la entrega del producto final a sus clientes, todo esto mediante una innovación es decir realizar un cambio paradigmático a todo lo que abarca la logística de procesos para mejorar la productividad y reducir de manera notoria los costos.

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

Es base a que la globalización avanza de manera imparable es vital la interconexión, digitalización y optimización de los procesos entre las personas y maquinas que se encuentran dentro de la cadena de suministros incluyendo transporte, almacenaje, aprovisionamiento, distribución con lo que se busca una producción sin desperdicios y más personalizada, reducción en inventarios, etc., esto traerá consigo la reducción de costes (Castro, Blanco, Gayoso, & Santana, 2019). Se sabe el sector carroceros es manejado con logística ya que necesita de una recolección de datos para realizar una gestión más eficaz de los procesos mediante la optimización de los recursos, estos datos por lo general son recogidos por Big Data que se encarga de encontrar patrones repetitivos mismo que son convertidos en información que facilita la toma de decisiones. La innovación va de la mano con una logística 4.0 ya que estos factores son valiosos en el entorno competitivo actual, es por ello que las empresas buscan constantemente tecnologías disruptivas para la innovación y así fortalecer su ventaja competitiva y aumentar el rendimiento, por lo mismo se integran fuentes tales como la experiencia, conocimiento, instalaciones, software lo que genera una mejora continua (Ramos, 2020). Se revisaron como antecedentes los siguientes trabajos: Mapa de Tecnologías de la Comunitat Valenciana para el sector de la Automoción (Giner & Sofía Estelles, 2019), en el cual manifiesta que el sector carroceros es pionero en el uso de tecnologías e innovación ( I + D +i) esto mediante la aparición de tecnologías disruptivas adicional a las buenas prácticas industriales cuenta con una de las mayores ventajas que pueda tener una empresa que es el Valor Agregado Bruto (VAB) en sus productos y servicios. En el Ecuador las empresas carroceras tienen una competitividad con productos extranjeros, lo que obliga a este sector a realizar un análisis de herramientas tecnológicas para ser más competitivos en el mercado, se detectó que existe 183 empresas carroceras a nivel del país, por lo que es notable el apoyo de este sector en la matriz productiva, por lo mismo una logística 4.0 ayuda a que los procesos sean eficientes y eficaces (Navarrete & Martínez, 2020).

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

La logística 4.0 implica un alto grado de automatización y digitalización mediante el empleo de máquinas virtuales (Internet y sistemas ciber físicos) lo que ayudará a facilitar la intercomunicación instantánea entre los diferentes procesos que se lleven a cabo en la empresa, esto tiene la ventaja de adaptarse a situaciones cambiantes, tanto a nivel interno como a nivel general lo que ayudara a un mejor desarrollo logístico. La logística 4.0 como un conjunto de tecnologías disruptivas en base a una nueva transformación, la cuarta revolución industrial trae consigo la automatización, su nombre proviene de un proyecto de estrategias de alta tecnología en el gobierno de Alemania que se lleva a cabo desde el 2013 para lograr una producción eficiente y con costos inferiores.

Son diversos los retos tecnológicos que afrontan las empresas por la revolución tecnológica y la velocidad del cambio actual, por lo mismo cabe recalcar que la tecnología y la industria van juntas ya que buscan la mejora continua y la optimización de la productividad. Por otra parte, la industria y especialmente el sector manufacturero son grandes participantes en el PIB del país durante los últimos años (Cabuya, 2018).

La logística 4.0 en el sector carrocerero, ve la necesidad de utilizar aplicaciones y herramientas inteligentes convirtiendo de esta manera las fábricas actuales en fábricas inteligentes, por lo que es considerado un nuevo modelo de organización y de control de cadena de suministros apoyados con tecnologías disruptivas (Herrero & Sanz, 2019).

En definitiva la logística 4.0 debe ser aplicada en las empresas de sector carrocerero para obtener un máximo rendimiento y ser competitiva sumado a esto eficiente en el mercado con esto se quiere decir formar una fábrica inteligente o Smart Factory esto permitirá brindar una mejor capacidad de respuesta hacia los clientes y tener una flexibilidad en la producción, es por ello que los directivos deben conseguir una implantación firme de la digitalización en los procesos de logística (Revuelta & Sanz, 2019). La finalidad del artículo es formular un plan de mejoramiento logístico basado en tecnologías disruptivas en la cadena de suministros en la empresa carrocerera Varma.

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

## **MÉTODO**

La investigación descriptiva con el fin de caracterizar los problemas, causas encontradas y posibles soluciones. Para la investigación se determina como población de estudio al personal de la empresa VARMA S.A, que de acuerdo con la información por parte del departamento del Talento Humano existen 120 colaboradores. La investigación fue campo y parte de una estructura determinada por el tiempo, contextualizando de una manera ordena y cronológica donde se observe la concepción de la logística de distribución desde sus inicios y el concepto de logística 4.0 a partir de su implementación ya que como sabemos es considerada la cuarta revolución industrial.

## **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Como sabemos la tecnología 4.0 está abarcando diferentes giros de negocio, por lo mismo quienes no se adapten al cambio difícilmente sobrevivirán ante la competencia, la globalización es variante y avanzada por lo que su aplicación ya no es vista como una opción sino como una obligación para tener una alta competitividad en el mercado. Por lo tanto, las empresas carroceras y principalmente la empresa de estudio VARMA están constantemente enfrentándose a este reto tecnológico, donde se explican los eventos que influenciaron los cambios más relevantes y la necesidad de aplicar la logística 4.0 durante los últimos quince años.

Es por esto que durante los últimos años las empresas de transporte se han enfocado en la importancia que tiene disminuir los tiempos y costes en los procesos de logística, enfatizando en la aplicabilidad de la logística 4.0 en el proceso de distribución, lo que se convirtió en la automatización de los procesos de la cadena de suministro, marcado con una tendencia de uso de robótica, tecnología artificial, electrónica, almacenamiento en la nube y en tiempo real, vehículos no tripulados, drones; que junto con el recurso humano han disminuido sustancialmente el margen de error y la insatisfacción del cliente al momento de recibir su compra.

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

El hecho de que la empresa VARMA S.A aplique en sus procesos la logística 4.0 hace un gran impacto tanto al cliente como a la empresa, esto debido a que disminuye sustancialmente los sistemas de información en la nube que aporta la logística 4.0, a esto se suma que se benefician los procesos de trazabilidad, rastreo y seguridad, esto permite de sobre manera la recolección y análisis de los datos en tiempo real, esto gracias al uso del internet que ayuda a la conectividad de todos los procesos. Además, permite que los clientes estén a gusto con las entregas oportunas de los productos y de la calidad de estos, además cabe recalcar que VARMA S.A tiene un estatus gracias a la calidad e innovación constantes de sus productos. Por lo tanto, las capacidades de entrega aumentan esto debido a la tecnología 4.0 ya que los medios son tecnificados y la sinergia entre el humano y la maquina inteligente son básicos para el éxito.

Toda empresa debe estar consciente de que se deben adaptar al cambio esto debido a que la tecnología tiene un avance constante, y su nivel competitivo será elevado solo si se adaptan al cambio ya que las industrias que se nieguen a esto no podrán ser competitivas en el mercado. Otro elemento para considerar es la innovación es lo que siempre es tomado en cuenta por el sector carroceros en la actualidad consta con gremios ante organismos públicos y privados lo cual ayuda al fortalecimiento de dicho sector a través de una asistencia técnica que se especializa en mejorar la calidad y la eficiencia en sus procesos productivos bajo el cumplimiento tanto de normas como de reglamentos vigentes. Por lo mismo el sector carroceros contribuye en el sector socio económico de la provincia y del país.

La aplicación y el conocimiento de la tecnología ha logrado el perfeccionamiento en el sector carroceros. En la actualidad la tecnología es de gran importancia para lograr cumplir con los grandes desafíos que se presentan el mercado competitivo todo esto debido a la globalización mundial, esto hace que se vea reflejada la clara necesidad de impulsar acciones de innovación tecnológica, algo que es de conocimiento público es que esto requiere una fuerte inversión, por lo que muy pocos sectores aplican tecnologías

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

disruptivas en sus procesos de logística; por lo que se puede delimitar que lo esencial es proporcionar continuidad al proceso de desarrollo e ir creciendo sin retrasarnos a nuestros países vecinos y por supuesto a los países más avanzados.

Además, podemos recalcar que el 70% de la producción carrocera del país sale de la 'Ciudad Jardín del Ecuador', lo que genera 24 millones de dólares anuales y alrededor de 1.400 plazas de trabajo directas a los ecuatorianos. Esta industria, asentada en la provincia de Tungurahua, es una de las más fuertes en la región con cerca de 80 empresas fabricantes de carrocerías, entre grandes y pequeñas, que se han preocupado en mejorar su tecnología. Toda esta actividad industrial funciona bajo normas INEN y procesos de calidad internacional, que brindan seguridad en el trabajo y en el transporte de pasajeros.

Una de las empresas pioneras y la más antigua en la construcción y ensamblaje de carrocerías es Varma, todo gracias a que siempre busca la innovación en los procesos, está siempre tomando en cuenta las tecnologías de países extranjeros para estar delante de su competencia. Su gerente, Santiago Vargas, indicó que la empresa ha hecho una fuerte inversión desde su creación en 1964. El proceso ha sido evolutivo y la actual es su tercera planta, siempre sus directivos han tenido que buscar un mayor espacio físico para continuar avanzando. La empresa tiene maquinaria con control numérico computarizado (CNC), cabina de pintura y horno de pintura para buses. Esto ha hecho que se disminuya el esfuerzo físico del personal y se aumente el número de carrocerías fabricadas.

Por otra parte, los trabajadores de las empresas carroceras de Tungurahua mantienen una capacitación permanente, con el objetivo de que no solo la tecnología avance, sino que también el personal actualice sus conocimientos y vaya de la mano con las implementaciones tecnológicas que realizan las empresas. El progreso en procesos de calidad, la capacitación constante a empleados y administrativos, han ayudado a varias empresas fabricantes de carrocerías a obtener la certificación ISO. Por el año 2008 se

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

ha incursionado en la obtención de esta distinción en las carrocerías del país, que estandariza la fabricación reduciendo costos y mejorando la calidad del servicio ofrecido. Varios dueños de fábricas de ensamblaje de carrocerías concuerdan en señalar que requieren del apoyo del Gobierno para implantar las mismas condiciones para todos, tanto para importadores de carrocerías y autobuses como para los constructores y exportadores de estos.

El 65% de la producción nacional de latonería se genera en Tungurahua, donde están 32 de las 60 empresas del país. Tanto en el ingreso sur como al norte de la urbe se ubican más de 20 talleres carroceros, tales como Cepeda, M&L, Pérez, Picoso, Altamirano, Miral, Ibimco, y Varma, entre otros. Las 32 empresas tungurahueses, en su mayoría ubicadas en Ambato, están homologadas por la Agencia Nacional de Tránsito para movilizar personas, ya sea en servicio urbano, escolar, interprovincial, turístico o construcciones especiales

Cabe aclarar lo que es la Cámara Nacional de Fabricantes de Carrocerías CANFAC, ya que forma parte significativa del progreso productivo del sector carrocerero en cuanto a la provincia de Tungurahua, su objetivo principal es animar la producción de la industria para un desarrollo económico.

A la CANFAC además están afiliadas las concesionarias que proveen de chasises a la industria nacional, con la finalidad de que toda la cadena de valor del sector carrocerero esté unificada y se faciliten las negociaciones sin intermediarios.

También se puede hacer mención que en todo el país se producen 127 carrocerías al mes, lo que suma 1.524 unidades al año. De este total, el 65% sale de empresas de Tungurahua. Según un estudio de la CANFAC en todo el país cada año se renuevan cerca de 2.200 unidades de transporte de pasajeros. Se estima que al menos el 90% del nuevo parque automotor tiene carrocerías ensambladas en talleres nacionales.

La logística 4.0 engloba las tecnologías que se aplican en toda la cadena de suministro y que permiten conectar digitalmente tanto con los proveedores como con los clientes

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

mediante el transporte y distribución (Riquelme, 2018). Permite una mayor optimización de la cadena de suministro, de los procesos integrados en la misma, de la planificación de la producción en función de la previsión de la demanda, reducción de los stocks, mejora de las rutas, geolocalización de productos, destinos y vehículos, y garantiza una trazabilidad de la mercancía.

La gestión de la cadena de suministro, la entrega urgente, el comercio electrónico, la logística inversa, etc., son todas formas de operaciones logísticas que han ido mejorando y evolucionando significativamente gracias a la adopción de las tecnologías emergentes de la industria 4.0, que, a su vez, están contribuyendo en la transformación digital de transporte y logística, y de esta manera convertirse en logística 4.0 (Pérez, 2018).

Entre las diversas ventajas de adaptar las operaciones de la Industria 4.0 a la Logística 4.0, es la defensa de mejora u optimización en análisis de datos, también beneficios como mayor enfoque en la estrategia comercial, reducción de costos y mayor satisfacción del cliente (Deloitte, 2018).

Las actividades logísticas se pueden presentar con algunas variaciones o modificaciones dentro de una empresa en relación con otra; sin embargo, las actividades que se narran a continuación son en gran parte las que habitualmente se hallan en cualquier tipo de organización. Las mismas que pueden ser conocidas como las más básicas en un enfoque logístico, son las siguientes: servicio al cliente, el transporte, la administración de inventarios y el procesamiento de órdenes (Zuluaga, Cano, & Montoya, 2018). La logística 4.0 es la respuesta a la necesidad de desarrollar una cadena de suministro más eficiente y que a su vez cumpla con calidad con cada uno de los procesos en las diferentes etapas. Por lo mismo a medida que evoluciona, se crean nuevas prácticas y estrategias que aumentan la eficacia y el rendimiento de cada una de las partes que la integran para satisfacer la demanda y brindar respuestas más rápidas.

Por otra parte, el concepto de competitividad ha tomado tal relevancia en el entorno empresarial, ya que se basa en lineamientos que dan forma o cavidad a la competitividad

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

en la empresa de hoy, y que indistintamente del renglón productivo donde se ubica una organización u otra se deben contemplar para alcanzar los niveles de excelencia y participación en los mercados que se desean obtener (Barrios, Contreras, & Olivero, 2019).

Según (Ibarra, González, & Demuner, 2017) menciona que el término competitividad se deriva de la ventaja competitiva que tiene una empresa a través de sus métodos de producción y de organización los cuales se ven reflejados en precio y en calidad del producto final, por lo cual se puede decir que los niveles de competitividad se concentra en las competencias distintivas o ventajas competitivas que se desarrollen internamente y en los condicionamientos externos que le brindan la industria. Las estrategias de innovación son fundamentales para la competitividad sostenible de las PYMES, pero están condicionadas a la demanda, la oportunidad tecnológica y las condiciones de apropiabilidad en el sector industrial en el que actúan. Las tecnologías inteligentes tienen una influencia significativa sobre la sostenibilidad económica y sobre la estrategia corporativa de las PYMES (Benites, Ruff, & Ruiz, 2020).

## **CONCLUSIONES**

Es importante recordar que la aplicación de la logística 4.0 es considerada una fuerza positiva, debido a las innovaciones en los procesos de producción; como se menciona a lo largo de este artículo para llegar a un nivel alto de competitividad la tecnología 4.0 ha tenido que pasar por varios cambios, por lo cual VARMA S.A siempre está a la vanguardia del uso de la tecnología. La competitividad de VARMA S.A se ve reflejada al ser pionera en el mercado del sector industrial carroceros todo esto se ha logrado por la aplicación de la logística 4.0 y la calidad de sus productos y sobre todo su constante innovación tomando como referencia el desarrollo de otros países desarrollados. La logística 4.0 ha

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

ido alcanzando un gran potencial para impulsar el crecimiento económico en el sector carrocerero, por lo que Ecuador tiene una gran diferencia con los países de gran desarrollo ya que estos poseen una tecnología mucho más avanzada y Ecuador va tras de estos con el fin de alcanzar una competitividad elevada.

## FINANCIAMIENTO

No monetario.

## AGRADECIMIENTO

A los directivos y trabajadores de la empresa Jardín Travel SAS; por el apoyo prestado en el desarrollo de la investigación.

## REFERENCIAS CONSULTADAS

- Barleta, E., Pérez, G., & Sánchez, R. (2019). La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0. [The industrial revolution 4.0 and the advent of logistics 4.0 ]. *CEPAL*,1(2): 1-16. <https://n9.cl/e0knv>
- Barrios, K., Contreras, J., & Olivero, E. (2019). La Gestión por Procesos en las Pymes de Barranquilla: Factor Diferenciador. [Process Management in SMEs in Barranquilla: Differentiating Factor]. *Información Tecnológica*.30(2), 1-12. <https://n9.cl/6axsr>
- Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D., & Garnero, P. (2018). Industria 4.0: Fabricando el Futuro. [Industry 4.0: Manufacturing the Future]. Buenos Aires. Argentina: BID. <http://dx.doi.org/10.18235/0001229>
- Benites, L., Ruff, C., & Ruiz, M. (2020). Análisis de los factores de competitividad para laproductividad sostenible de las PYMES en Trujillo(Perú). [Analysis of competitiveness factors for sustainable productivity of SMEs in Trujillo (Peru)]. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y empresa*, 1-29. <https://n9.cl/8ysk0>

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

- Cabuya, D. (2018). Relación de la industria 4.0 con la competitividad industrial. [ Industry 4.0 relationship with industrial competitiveness]. *Revista de la Ciencia y la Investigación*,12(1), 143-174. <https://n9.cl/xul103>
- Calatayud, A., & Katz, R. (2019). Cadena de suministro 4.0: Mejores prácticas internacionales y hoja de ruta para América Latina. [Supply Chain 4.0: International Best Practices and Roadmap for Latin America ]. Buenos Aires. Argentina: Editorial Banco Interamericano de Desarrollo. <https://n9.cl/5r3od>
- Castro, J., Blanco, F., Gayoso, R., & Santana, W. (2019). Las claves de la Cuarta Revolución Industrial: Cómo afectará a los negocios y las personas. [The keys to the Fourth Industrial Revolution: How it will affect businesses and people]. Barcelona. España: Editorial Cabecera S.L. <https://n9.cl/qjcu8>
- Deloitte. (2018). La cuarta revolución industrial está aquí ¿está usted preparado?. [The fourth industrial revolution is here, are you ready?]. *Touche Ltda.*, 1-28. <https://n9.cl/nb6vm>
- Flores, R. P. (2017). La universidad 4.0 con currículo inteligente 1.0 en la cuarta revolución industrial. [The university 4.0 with intelligent curriculum 1.0 in the fourth industrial revolution]. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*,ISSN 2017-7467, 1-27. <https://n9.cl/pg8z3>
- Garrell, A., & Guilera, L. (2019). La Industria 4.0 en la sociedad digital.[ Industry 4.0 in the digital society ]. Barcelona, España: Editorial Marge Books. <https://n9.cl/8wbr2>
- Giner, H., & Sofía Estelles, L. S. (2019). Mapa de Tecnologías de la Comunitat Valenciana para el sector de la Automoción. [Technology Map of the Valencian Community for the Automotive sector]. (Tesis de Maestría). Universitat Politècnica de València, Valencia. España. <https://n9.cl/hd4fz>
- Herrero, A., & Sanz, P. (2019). Estudio de las aplicaciones de Machine Learning y Deep Learning en el ámbito de la logística y la fabricación. [Study of the applications of Machine Learning and Deep Learning in the field of logistics and manufacturing].(Tesis de Pregrado).Universidad de Valladolid. España. <https://n9.cl/l2km1>
- Ibarra, A., González, A., & Demuner, R. (2017). Competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras. [Business competitiveness of small and medium-sized manufacturing companies]. *Estudios Fronterizos*,18(35), 1-24. <https://n9.cl/2s0qi>

Diego Gabriel Castro-Ayala; Ariel José Romero-Fernández; Jorge Rene Viteri-Moya

- Navarrete, F., & Martínez, F. (2020). Uso de herramientas de calidad: Caso carrocerías. [Use of quality tools: Case bodywork ]. *KAIRÓS*,3(4), 1-8. <https://n9.cl/c45s1>
- Pérez, D. (2018). Ancho ferroviario y logística 4.0 en el Corredor Mediterráneo. [Railway gauge and logistics 4.0 in the Mediterranean Corridor]. *Revista de los Estudios de Economía y Empresa*, 1-9. <https://n9.cl/2a88ni>
- Ramos, E. (2020). La innovación tecnológica producto del I+D+I como estrategia para el desarrollo de empresas familiares de la industria carrocera de Tungurahua. [Technological innovation as a product of R+D+I as a strategy for the development of family businesses in the bodywork industry of Tungurahua]. *Killkana Sociales*,4(1), 1-10. <https://n9.cl/r0ock>
- Revuelta, T., & Sanz, P. (2019). Estudio de la aplicación de la industria 4.0 en el ámbito de la logística.[ Study of the application of industry 4.0 in the field of logistics ]. (Tesis de Maestría). Universidad de Valladolid, Valladolid. España. <https://n9.cl/a803r>
- Riquelme, B. (2018). La Logística 4.0.[ Logistics 4.0]. *Revista de Marina*, 1-6. <https://n9.cl/udk3b>
- Zuluaga, A., Cano, A., & Montoya, M. (2018). Gestión logística en el sector textil-confección en Colombia: retos y oportunidades de mejora para la competitividad. Logistics management in the textile-apparel sector in Colombia: challenges and opportunities for improvement for competitiveness ]. *Clío América*,12(23), 98-108. <https://n9.cl/3hk5oh>