

**Industria 4.0: factor de competitividad  
en el sector carroceros de Tungurahua**

**Industry 4.0: competitiveness factor in  
the bodybuilding sector of Tungurahua**

**Ángel Leónidas Matsabalin-Sogso**  
Universidad Técnica de Ambato - Ecuador  
amatsabalin2009@uta.edu.ec

**Santiago Omar Ortiz-López**  
Universidad Técnica de Ambato - Ecuador  
so.ortiz@uta.edu.ec

**[doi.org/10.33386/593dp.2021.5.518](https://doi.org/10.33386/593dp.2021.5.518)**

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo explorar el entorno de la industria 4.0 y como pueden contribuir a transformar las empresas en el sector carrocerero, como se conoce la importancia del uso de tecnología en la industria carrocerera es de gran ayuda ya que en medio de la globalización que atraviesa todo el mundo el no disponer del uso de tecnologías disruptivas para realizar procesos interconectados en base al internet, Big Data, computo móvil puede generar en las empresas carroceras un inadecuado manejo de la información.

Se ha demostrado que el sector carrocerero de la Provincia de Tungurahua ayuda en gran medida a la matriz productiva tanto de la provincia como del país, por lo que los gerentes buscan constantemente innovar en los procesos, todos basados en la reducción de costos y tiempo todo esto se logra con maquinaria y manufactura inteligente. Algunas de estas tecnologías han sido manejadas por años, pero con un bajo perfil sin embargo en la actualidad se busca crear un impacto en la transformación tecnológica incidiendo en varios aspectos que van desde la producción hasta el control inventarios a más del control y soporte de los clientes.

La industria 4.0 busca la automatización e integración de todos los procesos que se llevan a cabo en una organización, por lo mismo esta industria está obteniendo resultados positivos por lo que al final todas las empresas ambicionarán adquirir este tipo de tecnología inteligente para aumentar su nivel de competitividad y de supervivencia ante la competencia local. Cabe mencionar que en la provincia de Tungurahua operan 27 de las 89 empresas en todo el país, además representa el 13.57% del PIB en el sector de manufactura con un USD 13.987.057 al mismo tiempo este sector es un gran generador de empleo a nivel nacional, ofreciendo empleo estable a 1.348 colaboradores, 137 operadores ocasionales y además de 53 colaboradores con alguna discapacidad basados en la Ley de Código de Trabajo (SRI, 2017). La investigación plateará un escenario incierto donde se comprobará, si las empresas carroceras de Tungurahua cuentan con tecnologías disruptivas para poder tener un alto nivel de competitividad.

La metodología que se utilizó fue en base al enfoque cuantitativo ya que se examinó datos e información mismos que fueron procesados a través de estadísticas. Además de una investigación no experimental que se basó en conceptos y variables que se dieron sin la intervención directa del investigador es decir de una manera natural y luego se realizó un análisis en base a la información obtenida.

**Palabras clave:** industria 4.0; Big Data; logística; competitividad; tecnología disruptiva.

Cómo citar este artículo:

APA:

Matsabalin-Sogso, A., & Ortiz-López, S., (2021). Industria 4.0: factor de competitividad en el sector carrocerero de Tungurahua. 593 Digital Publisher CEIT, 6(5), 5-12. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.5.518>

Descargar para Mendeley y Zotero

## ABSTRACT

The objective of this research is to explore the environment of industry 4.0 and how they can contribute to transforming companies in the bodybuilding sector, as the importance of the use of technology in the bodywork industry is known is of great help since in the midst of globalization Not having the use of disruptive technologies to carry out interconnected processes based on the internet, Big Data, and mobile computing throughout the world can generate inadequate information handling in bodywork companies.

It has been shown that the bodybuilding sector of the Province of Tungurahua greatly helps the productive matrix of both the province and the country, so managers constantly seek to innovate in the processes, all based on reducing costs and time all this is accomplished with machinery and smart manufacturing. Some of these technologies have been handled for years, but with a low profile, however, currently it seeks to create an impact on the technological transformation, affecting various aspects that go from production to inventory control to more than control and support of the customers.

Industry 4.0 seeks the automation and integration of all the processes that are carried out in an organization, for the same reason this industry is obtaining positive results so that in the end all companies will aspire to acquire this type of intelligent technology to increase their level of competitiveness and survival against local competition. It is worth mentioning that in the province of Tungurahua 27 of the 89 companies operate throughout the country, it also represents 13.57% of GDP in the manufacturing sector with USD 13,987,057 at the same time this sector is a great generator of employment at the level national, offering stable employment to 1,348 employees, 137 occasional operators and in addition to 53 employees with some disability based on the Labor Code Law (SRI, 2017). The investigation will present an uncertain scenario where it will be verified if the Tungurahua bodybuilding companies have disruptive technologies to be able to have a high level of competitiveness.

The methodology that was used was based on the quantitative approach since data and information were examined, which were processed through statistics. In addition to a non-experimental investigation that was based on concepts and variables that occurred without the direct intervention of the researcher, that is, in a natural way and then analysis was carried out based on the information obtained.

**Keywords:** industry 4.0; Big Data; logistics; competitiveness; disruptive technology.

## Introducción

En la actualidad se amparan por el avance de la tecnología es por ello por lo que se ha posesionado en la mente de los estudiosos el uso de la tecnología 4.0 o también considerada como la cuarta Revolución Industrial ya que en base a la innovación ofrece un gran potencial en los procesos. El sector carroceros no ha ignorado esta realidad por lo que un gran porcentaje de las empresas con este giro de negocio la están llevando a la práctica para lograr la autonomía de los procesos para de esta manera reducir tiempos y costos.

La industria 4.0 se da a conocer como la cuarta revolución industrial por parte de consultoras alemanas en CeBit de Hannover en el año 2013, como una evolución de pasos imponentes a la industria 3.0 es aquí donde se menciona el uso de nuevos materiales técnicos y con propiedades nuevas sorprendentes todo gracias a internet y por ende a las grandes cantidades de información que se puede obtener la misma que se denomina *Big Data*, es decir; la inteligencia de datos para profundizar con rigor un estudio de mercado y conjuntamente las mejoras en la comercialización marcando un nivel de competitividad (Garrell & Guilera, 2019).

Este tipo de revolución marca una diferencia con las tecnologías anteriores ya que esta gira en lo disruptivo, esto debido a que ninguna de las anteriores estuvo enfocada en la transformación de los procesos en base a la interconexión tanto de las máquinas y el personal humano que se requiere (proveedores y consumidores), esta tecnología está causando cambios visibles como la velocidad con la que se llevan a cabo los procesos y la conectividad integral entre ellos (Buisán & Valdés, 2017).

La Industria 4.0 se enfoca básicamente en realizar cambios profundos en la manufactura y en los sectores industriales, lo que crea fuertes cambios en la cadena de valor y por lo mismo se está convirtiendo en la prioridad de muchas empresas, debido a los avances tecnológicos y desarrollos disruptivos sobre todo en el sector

industrial. Cabe añadir que la cuarta revolución ha realizado incrementos en la productividad permitiendo así un aumento significativo de la eficiencia y productividad a través del uso de tecnologías disruptivas (Belman, et al., 2020).

La economía global está caracterizándose por la digitalización y conectividad, mediante el uso del internet, Big Data, inteligencia artificial, impresiones de 3D, la industria manufacturera está teniendo auge en la fabricación de productos personalizados. Por lo que el análisis de los datos nos permite realizar una toma de decisiones en tiempo real lo que impacta de manera positiva en la eficiencia y eficacia de los procesos, esto trae consigo la ampliación de mercados y por ende quienes se adaptan al cambio son los negocios que sobresaldrán y marcarán su diferencia ante el resto (Basco, et al., 2018).

En este sentido la industria 4.0 no puede ser subestimada en todos los sectores comerciales e industriales donde la logística es palpable, ya que su aplicación implica efectos positivos en la competitividad por lo mismo la innovación va conjuntamente con la industria 4.0 con la intención de satisfacer necesidades dejando de lado esfuerzos innecesarios y la reducción de desperdicios para así mejorar la organización al modificar sus modelos de negocios (Coria, et al., 2020).

## Metodología

Esta investigación se centró en el enfoque cuantitativo de tipo no experimental, ya que se elaboró una encuesta conformada por seis (6) preguntas relacionadas al conocimiento de la tecnología 4.0 y su aplicación; la misma que tuvo opciones de respuesta ordinales en escala de Likert: 1 “Totalmente en desacuerdo”, 2 “En desacuerdo”, 3 “Indeciso”, 4 “De acuerdo” y 5 “Totalmente de acuerdo” dirigidas a los gerentes o propietarios de las empresas del sector carroceros de la provincia de Tungurahua, con la finalidad de conocer y analizar si estas empresas poseen conocimiento de este tipo de tecnología y como la aplican en los procesos que se llevan a cabo dentro de las mismas.

El cálculo de la muestra se realizó a través de un muestreo aleatorio, para lo cual, se consideró una población total de 27 empresas, del Servicio de Rentas Internas.

**Tabla 1**

*Ficha técnica*

Parámetro	Descripción
Muestra	27
Entorno	Provincia de Tungurahua
Instrumento de recolección de datos	Encuesta
Nivel de confianza	95
Encuestas validadas	27

Mediante Alfa de Cronbach se realizó la validación de la encuesta, para conocer su fiabilidad depende en gran parte del perfil de las respuestas obtenidas, es significativa mientras el valor obtenido sea más cercano a 1, ya que si el valor es menor de 0,7 revela una débil relación de las preguntas planteadas en la encuesta (Tuapanta, et al., 2017).

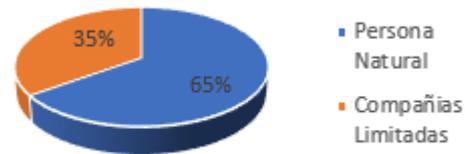
El resultado obtenido fue  $\alpha=.832$  por lo que, se considera fiable la encuesta realizada con un número de seis (6) elementos para esta investigación.

El levantamiento de la información se la realizó por Google Drive, esto a causa de la crisis sanitaria ocasionada por el Covid – 19, ya que Ecuador también se ha visto afectado en la movilidad y el distanciamiento social que se requiere en estos casos de la pandemia para salvaguardar la salud de todos. El procesamiento de la información se la realizó por medio del sistema software SPSS el mismo que ayudó a realizar un análisis de la información obtenida.

## Resultados

Los resultados obtenidos están en base al uso de las tecnologías 4.0 principalmente en la codificación de la información en base a la herramienta Big Data:

**Figura 1**



Con relación, al tipo de empresa de acuerdo con su composición legal, indica que la mayor parte de las empresas, mantienen un estatus legal de personas naturales con un 65%; mientras que, la parte menor analizada en esta investigación pertenecen a las compañías limitadas con un 35%. Por lo que se determina que las empresas carroceras son manejadas por una sola persona. Es por ello por lo que se puede definir a esta situación como un desarrollo propio para las empresas por lo que suelen estar atadas a su fundador, es por lo mismo que la mayoría de estas empresas funcionan como empresas familiares.

**Tabla 2**

*Consolidación de preguntas relevantes*

Preguntas	Valoración – Escala de Likert					TOTAL
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
1. Conocimiento de la herramienta big data	6%	4%	6%	52%	32%	100%
2. Aplicación de herramienta de big data	5%	6%	4%	52%	33%	100%
3. Uso de herramientas tecnológicas	6%	4%	4%	54%	32%	100%

Las empresas carroceras encuestadas evidencian una mayoría en el conocimiento del uso de la herramienta Big Data para modificar los grandes volúmenes de información con 84%, ya que consideran que el uso de la tecnología

es de gran utilidad dentro de los procesos que se llevan a cabo, ya que mediante una buena decodificación de la información se puede realizar una toma de decisiones eficientes, la mayoría de las empresas con este giro de negocio necesitan estar a la vanguardia de la tecnología para poder mantenerse en el mercado.

El 85% de las empresas carroceras señalaron que aplican la herramienta de Big Data para tener un mejor manejo de los grandes volúmenes de información que son arrojados en los diferentes procesos dentro de estas empresas, el conocimiento del desarrollo tecnológico ha sido aplicado en base al crecimiento de la industrialización para de esta manera tener niveles altos de competitividad.

La industria 4.0 al ser considerada como la digitalización de la industria, mediante el uso de las herramientas tecnológicas ayuda a la organización de los procesos productivos, por ende, poseer una interconectividad con todas las unidades que componen a la empresa ayuda a que estas sean más eficientes, brindando una gran oportunidad a las empresas de innovar en los procesos productivos con un 86%.

### **Propuesta del modelo**

El modelo de aplicación de Big Data permite analizar los datos a un nivel avanzado inclusive datos que han sido recopilados en diferentes sistemas incompatibles, los mismos que son combinados y procesados para conocer la situación real en la que se encuentra una empresa. Se puede hacer una acotación a un claro ejemplo del uso de Big Data en el área de logística mediante el diseño de instrumentos para la gestión del riesgo en la cadena de suministros esto de acuerdo con la evaluación previa de los datos recopilados siendo posible mejorar de una manera eficiente y por ende elevar su nivel de competitividad ante sus rivales (Witkowski, 2017).

Una realidad del país es que muchas empresas no saben qué hacer con los datos y menos pueden interpretarlos es esto una desventaja ya que no permite mejorar los

procesos y sus productos, estas mismas empresas compiten de manera aislada ya que no aplican sistemas de software o sistemas de modelo para el análisis de datos. Es por ello por lo que la aplicación de tecnología 4.0 es esencial en toda industria para una fabricación inteligente, eficiente, rentable y competitiva minimizando riesgos, esto debido a que se puede identificar riesgos o puntos de aprieto como el hecho de poder anticiparse a los impactos de entrega de un producto retrasados por el clima (Kusiak, 2017). Por lo mismo en el sector carroceros se puede predecir si un componente tiene fallas pudiendo arreglarlo rápidamente evitando costosos retiros o litigios.

La búsqueda de nuevas soluciones oportunas sobre todo enfocadas a la satisfacción del cliente es lo que hace que la mayoría de las empresas busquen la innovación disruptiva que es lo que en la actualidad tiene esta cuarta revolución.

Big Data se caracteriza por volumen, velocidad, valor, veracidad y variedad, estas son las 5vs que se contextualiza, debido a que no solo gira en base al tamaño sino a la complejidad de los datos, a la velocidad que conlleva y el tipo de variables que suelen ser diferentes, con todo lo mencionado anteriormente lo que se concluye es que el Big Data es un conjunto de datos grandes y complejos mismos que son generados a partir de una amplia gama de instrumentos de medida y sensores (Naya, 2018).

**Figura 2**

*Características del Big Data. Las 5Vs*



Según (Alvarez, et al., 2020) mencionan de manera simple y detallada cada una de las 5Vs del Big Data:

**Variación:** es la cantidad de datos que se logra recopilar, todo con ayuda de la tecnología y diferentes fuentes para la extracción de datos, los datos no pueden ser almacenados en una base de datos convencional estos son conocidos como datos no estructurados o también como semiestructurados, es decir; son datos sin un formato específico mismos que no encajan en una filosofía de datos relacionales, los cuales para ser analizados deben pasar por una decodificación para poder ser almacenados.

**Volumen:** indica la cantidad de datos que pueden ser recolectados en un periodo de tiempo específico, mediante el crecimiento acelerado de la tecnología se logra la recolección de datos estos pueden ser indóciles ya que la red es abordada por un sin de usuarios.

**Velocidad:** como su nombre indica es la brevedad con la que se recopila, almacena y utilizan los datos, los mismos que son recolectados siempre en tiempo real, esto también se convierte en un desafío para las empresas porque requieren valoración y operación en tiempo real.

**Variabilidad:** es la fragilidad del flujo de datos no estructurados o semiestructurados, lo que

se convierte en un análisis del comportamiento del volumen vs variedad de datos en un periodo determinado.

**Valor:** todos los datos obtenidos que son recopilados tienen un valor privativo que sale a la luz una vez que se encuentre el propósito para los datos

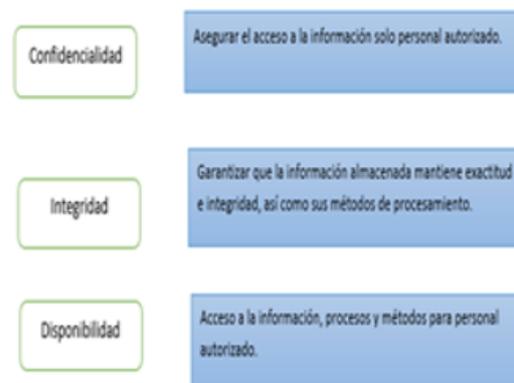
Cabe mencionar que la seguridad informática en la actualidad son factores considerados responsables de la materialización de un riesgo.

Por lo mismo Big Data consta con unos pilares de seguridad que garantizan su información, estos son:

Confidencialidad, integridad y disponibilidad los que se aprecian de mejor manera en la Figura 3. Cada pilar hace referencia a la importancia de brindar información segura al momento de lo obtención de datos ya que se necesita un análisis en tiempo real el mismo que no debe sufrir ningún tipo de alteración y tener estrictos márgenes de control.

**Figura 3**

*Pilares de la seguridad de la información.*



**Validación del modelo propuesto**

La validación del modelo propuesto se realiza en 27 empresas del sector carrocero de la provincia de Tungurahua que representa el 13,57% del PIB en el sector manufactura (SRI, 2017).

En cada una de las empresas se aplicó la herramienta de Big Data para la evaluación de la logística y de esta manera identificar su optimización de los niveles de calidad; ya que una industria automatizada reduce tiempos y errores. Por otra parte, la información que Big Data proporciona es fundamental para una correcta toma de decisiones, ya que estas pueden ser tomas de manera inteligente y rápida, las mismas que ayudan a la empresa a realizar un análisis expresivo de oportunidades marcando así una diferenciación en el mercado.

El sector carrocerero lleva varios años en la recolección de datos a través de sensores para poder anticiparse a problemas que se puedan dar en el funcionamiento de la maquinaria y poder hacer una corrección a tiempo, con esto queda recalcado que la industria 4.0 es una base de estandarización en el sector carrocerero en la actualidad. También se puede mencionar que este sector se encuentra en constante presión por el mismo hecho de la competencia globalizada, costes, cambios en las tendencias del mercado y sobre todo en el cambio de los hábitos de compra ya que toda empresa independientemente de su giro de negocio necesita de los clientes para poder salir a flote.

Big Data es considerada uno de los pilares fundamentales de la tecnología 4.0 esto debido a la aparición del tema el internet de las cosas (IoT) cabe mencionar que este concepto fue creado por un británico Kevin Ashton tuvo su aparición en 1999 para realizar una descripción de un sistema material que mantiene su comunicación con computadoras, es un avance globalizado tanto así a que finales del 2008 el número de dispositivos conectados a la red excedió el número de habitantes de nuestro globo esto causa optimización en la toma de decisiones a tiempo real.

La aplicación de Big Data en las empresas se la aplica con la finalidad de aumentar la eficiencia de las operaciones mediante la reducción de costes, por lo que la predicción de fallos en la analítica de datos a tiempo y con la debida exactitud ayuda a reducir los días de fabricación y así mejorar la satisfacción del cliente (País, 2017).

## Conclusiones

Big Data no solo gira en base a los poderosos volúmenes de datos sino también en aspectos como la velocidad, análisis y veracidad de los datos. En base a estos aspectos se puede descubrir las necesidades y puntos a mejorar, es así como en base a un análisis se puede mejorar sustancialmente la toma de decisiones dentro de las empresas reduciendo así al mínimo los riesgos.

Toda interconectividad dentro de las empresas debe constar de un punto de partida neutro para poder hacer una recolección de datos completa para que así su análisis sea óptimo y con un alto nivel de competitividad, esto encaminado siempre en la satisfacción de los clientes ya que toda empresa tiene su existencia gracias a estos.

La cantidad excesiva de datos dentro de las empresas muchas de las veces complican la ejecución de un proceso de calidad dentro de un determinado periodo de tiempo el mismo que debe ser razonable. Cabe mencionar que la calidad de los datos de Big Data son clave para obtener ventajas competitivas, además de no recaer en errores estratégicos u operacionales.

Big Data o también conocida como datos masivos se basa en la capacidad de recopilar, almacenar y analizar cantidades enormes de datos todo a través de sensores, esta sensorización genera un volumen masivo de datos que serán analizados de manera minuciosa para una toma de decisiones futura.

Los datos que se lleguen a obtener pueden ser determinantes para la toma de decisiones que busquen la optimización en los procedimientos, por lo mismo el sector carrocerero tiene la necesidad de la automatización puesto que la reducción de costos es esencial para mantener competitividad.

Lo que más destaca de la industria 4.0 es la automatización, ya que permite crear redes de producción digital y lograr la eficiencia; por lo que lo más notorio en esta industria es la conectividad en los procesos y el poder alcanzar información digital sin tanto problema.

La industria 4.0 no solo afecta los procesos productivos, sino que también genera nuevos pensamientos en las industrias para así transformar los productos y la cadena de suministros, por otra parte, abre puertas a la capacidad de ajustarse y aprender de los datos en tiempo real, esto ayudara que las organizaciones sean más receptivas, proactivas y predictivas. Asimismo, permite a la organización reducir sus riesgos en materia de productividad.

### Referencias bibliográficas

- Alvarez, Y., Leguizamón, M., & Londoño, T. (4 de Septiembre de 2020). Riesgos y soluciones de seguridad existentes en el Internet de las cosas (IoT) en relación con Big Data. *Revista Ingeniería y Competitividad*, 23(1), 1-13. doi:10.25100/iy.23i1.9484
- Basco, I., Beliz, G., Coatz, D., & Garnero, P. (2018). *Industria 4.0: Fabricando el Futuro*. Buenos Aires: BID Editorial.
- Belman, C., Jiménez, J., & Hernández, S. (2020). Análisis exhaustivo de los principios de diseño en el contexto de Industria 4.0. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial* 17 (2020) 432-447, 1-16. doi:https://doi.org/10.4995/riai.2020.12579
- Buisán, M., & Valdés, F. (31 de Octubre de 2017). La industria conectada 4.0. *Revista ICE Información Comercial Española*, 1-12. doi:https://doi.org/10.32796/ice.2017.898
- Coria, A., Galicia, E., & Ortega, I. (30 de Marzo de 2020). Productores rurales en México, capacidades de MKT e Innovación ante la industria 4.0: Nuevas formas de crear ventajas competitivas. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 1-21. doi:4.0978-607-96203-0-8
- Garrell, A., & Guilera, L. (2019). *La Industria 4.0 en la sociedad digital*. Barcelona: Marge Books.
- Kusiak, A. (6 de Abril de 2017). Smart manufacturing must embrace Big Data. *Mac mil an Publishers Limited*, 1-3. Obtenido de [https://www.nature.com/news/polopoly\\_fs/1.21760!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/544023a.pdf](https://www.nature.com/news/polopoly_fs/1.21760!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/544023a.pdf)
- Naya, S. (2018). Nuevo paradigma de Big Data en la era de la Industria 4.0. *TOG (A Coruña) [Revista en Internet]*, 1-6.
- País, E. (30 de Junio de 2017). Las fábricas de coches invierten en ‘ Big Data’ para ahorrar en mantenimiento. Obtenido de [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/06/29/companias/1498756158\\_433294.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2017/06/29/companias/1498756158_433294.html)
- SRI. (2017). *SRI - Servicio de Rentas Interna*. Obtenido de <http://www.canfacecuador.com/Informe-FinalDiagnostico-Sector-Carroceros.pdf>
- Tuapanta, J., Duque, M., & Mena, Á. (2017). Alafa de cronbach para validar un cuestionario de uso de TIC en docentes universitarios. *Revista mktDescubre - ESPOCH FADE*, 1-12.
- Witkowski, K. (2017). Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. *Revista Science Direct*, 1-7. doi:10.1016/j.proeng.2017.03.197