

MODELO PARA LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN COLOMBIA

MODEL FOR MEASURING THE PRODUCTIVITY OF THE AUTOMOTIVE INDUSTRY IN COLOMBIA

LUGO MANUEL BARBOSA GUERRERO¹
JORGE ALEXANDER CORTÉS CORTÉS²

-
- 1 Magíster en informática Educativa. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: lbarbosa@unicolmayor.edu.co—ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0871-8637>
 - 2 Magíster en Educación. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Bogotá, Colombia. Correo electrónico: jalexandercortes@unicolmayor.edu.co - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8785-760X>

Código JEL: O31, O47.

Fecha de recepción: 08/04/2019

Fecha de aceptación: 23/05/2019

DOI: <https://doi.org/10.18601/16577175.n25.03>

RESUMEN

El modelo para la medición de la productividad es de gran ayuda para el sector automotriz y para cualquier sector industrial en general; además, permite afrontar los cambios del mercado, al tener en cuenta el control sobre las diferentes variables que impactan la productividad. Este modelo es una herramienta estratégica con la cual se puede mejorar la competitividad y con la que se facilita la medición de la productividad en el sector automotriz en Colombia. Esta herramienta puede optimizar la productividad a partir de la medición de tiempos y el balanceo de líneas de producción, identificando las tasas de producción, en las que se pudo definir la relación entre dos variables, y así tener las estimaciones de los niveles operativos y otros componentes.

Palabras clave: competitividad, planeación, productividad.

ABSTRACT

The model for measuring productivity is of great help the automotive sector and any industrial sectors in the industry; In addition to that, it allows us to face market changes, taking into account the control over the different variables that will impact productivity; then this model is a strategic tool with which competitiveness can be improved taking into account the measurement of productivity in the automotive sector in Colombia. This tool can optimize productivity from the measurement of times and the balancing of production lines, identifying production rates, in which the relationship between two variables could be defined, and thus have estimates of operating levels and others components.

Keywords: Competitiveness, planning, productivity.

INTRODUCCIÓN

La productividad se puede definir como “la forma de utilización de los factores de producción en la generación de bienes y servicios para la sociedad”, la cual busca mejorar la eficiencia y la eficacia con que son utilizados los recursos. Esta es un objetivo estratégico de las empresas, debido a que sin ella los productos o servicios no alcanzan los niveles de competitividad necesarios en el mundo globalizado. Los responsables de tener una alta productividad en las empresas son los gerentes, porque son los que al final toman las decisiones de lo que se debe llevar a cabo en los procesos productivos.

En este sentido, Ahumada y Pinzón (2019) indican que en toda compañía existen puntos de inflexión que recaen en los gerentes, que toman decisiones trascendentales para mejorar el crecimiento empresarial. Gracias a diversos desarrollos, análisis y

herramientas recientes, los procesos de toma de decisiones se pueden direccionar para disminuir la incertidumbre de la ejecución de un proyecto.

Por esto, contar con un modelo para la medición de la productividad, en una industria tan compleja y competitiva como la automotriz, permitirá su uso como una herramienta que ayude a la alta gerencia a tomar decisiones en cuanto al incremento de la productividad mediante la evaluación de su parte operativa, que muchas veces se ve afectada por la falta de control de tiempos y balanceo de las líneas de producción. La falta de control lleva a que se fracase en los lotes de producción, generando el incumplimiento de las fechas de entrega de la producción; por ello, es importante la adopción de modelos que permitan la medición de la productividad para así mejorar la competitividad en un sector tan competitivo.

Muchas veces la productividad está relacionada con el nivel de capacitación de los operarios. Podemos encontrar muchos modelos de medición de la productividad entre los cuales se encuentran: la productividad parcial, la productividad del valor agregado y la producción total de Summanth (1990) que, al respecto, afirma que la planeación de la productividad total se ocupa de establecer los niveles meta para las productividades totales y/o parciales de manera que estos niveles se puedan usar como cifras de comparación en la etapa de evaluación del ciclo de productividad, igual que para delinear las estrategias de mejoramiento de la productividad en la etapa de mejoramiento del ciclo.

Aunque muchas de las empresas colombianas no tienen todavía un fuerte desarrollo en la exportación, si ven con gran preocupación los tratados de libre comercio, por la competencia en el sector que, por lo general, estos acarrearán, lo que obliga a disminuir costos y ser más eficientes en todas las operaciones relacionadas con la producción. Por esta razón, se deben implementar modelos que ayuden a incrementar la productividad, teniendo en cuenta que desde hace varios años la industria automotriz es uno de los sectores que más ha aportado al crecimiento y valor agregado industrial en Colombia.

En este orden de ideas, la Asociación Nacional de Movilidad Sostenible (Andemos), citada por Santamaría (2019), indica que existe cierto consenso entre los analistas, de que las ventas y la producción industrial son los indicadores coyunturales a los cuales se les presta una mayor atención. Sobre las primeras, y de acuerdo con la Asociación Nacional de Movilidad Sostenible (Andemos), durante el 2018 se matricularon 256 662 automotores en todo el país. Según Fenalco y la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), las matrículas de motocicletas llegaron a 547 296 en ese mismo año. Esto quiere decir que las ventas de autos tuvieron un crecimiento de 7,7 %, al compararlos con su desempeño en 2017; mientras que el incremento de las motos fue del 10,6 %.

De acuerdo con la Cámara de la Industria Automotriz de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), que es un grupo de trabajo conformado por las empresas ensambladoras de vehículos, productoras de autopartes y ensambladoras de motocicletas, para adelantar actividades y gestiones gremiales que propendan por

el desarrollo industrial del sector, defienden los legítimos intereses de sus afiliados y prestan servicios especializados que estos requieran para un mejor desempeño de sus labores. La ANDI indica que en Colombia operan de manera activa las siguientes ensambladoras de vehículos:

1. General Motors Colmotores (marcas Isuzu, Volvo y Chevrolet).
2. Sociedad de Fabricación de Automotores - SOFASA (marca Renault).
3. Hino Motors Manufacturing S.A. (marca Hino-grupo Toyota).
4. Fotón.
5. Carrocerías Non Plus Ultra (marca propia, CKD Volkswagen).
6. Compañía de Autoensamble Nissan (marca Nissan).
7. Navistrans S.A. (marca Agrale).
8. Daimler (marca Mercedes Benz).

El modelo productivo es muy importante para una ensambladora, porque le permite definir como puede ser el crecimiento en su producción, la cual se ve afectada por la falta de coherencia en cambios técnicos, la parte administrativa y organizacional de la empresa.

En este sentido, Boyer Freyssenet (2013) afirman que el análisis parte del concepto de *modelo productivo*, definido como “[...] un proceso, ampliamente intencional, de puesta en pertinencia externa y en coherencia interna de los cambios técnicos, organizacionales, administrativos y sociales, en respuesta a nuevos problemas de rentabilidad económica y aceptabilidad social” (p. 155).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar el modelo se diseñó una metodología de investigación que combinó el método de casos, desarrollado mediante la descripción de ensambladoras del sector automotriz en Colombia, llevando a cabo un análisis y una calificación de desempeño de los procesos que influyen en la productividad, directamente como la gerencia de la producción, la gestión tecnológica, capacitación de personal y la gestión de tiempos, productividad y costos.

Para cada uno de estos procesos se desarrolló una tabla de factores a ser calificados en cada una de estas empresas. Cabe anotar que las empresas deben tener unas estrategias planteadas, con el fin de llegar de manera eficaz a sus objetivos de producción, buscando la eficacia. Además de tener una estructura bien definida, donde cada integrante deberá de tener unas funciones específicas, estas estrategias deben de ser eficaces para tener éxitos en la programación de la producción. Estas se pueden trabajar integradas al modelo y facilitar el cumplimiento de las metas.

En este sentido, Carro y González (2012) afirman que quien no posea objetivos claros no podrá definir su estrategia y quien deja de definirla tendrá un rumbo poco eficaz. Hay directores generales que estiman que solo ellos han de tener en mente la estrategia, porque los demás no deben conocerla (“alguno si la conoce, se irá a la competencia [...]”), otros, en cambio, dedican varios meses para definirla

mediante métodos participativos que permiten compartirla con el mayor número de directivos y mandos de la empresa.

Ahora bien, para la calificación de los factores, se efectuó de común acuerdo, entre los investigadores y el responsable del área de producción en cada empresa, y, posteriormente, se realizaron los análisis comparativos. El proyecto de investigación, para poder desarrollar el modelo para la medición de la productividad, tuvo en cuenta principalmente el recurso humano, debido a que para la optimización de la productividad deben existir las herramientas tecnológicas adecuadas, pero también se debe contar con una cultura de la productividad.

El enfoque de estudio es de tipo cualitativo, por la cantidad de información que se obtuvo, por medio del contacto directo con las personas encargadas, y la información ubicada en las diferentes páginas web. Además de revistas, como semana, y periódicos, como portafolio, la república, entre otros. Esto lleva a un tipo de investigación descriptiva.

La tecnología es el medio para incrementar la productividad

Con los desarrollos tecnológicos que se vienen presentando, es conveniente que las empresas se apoyen en estos para que mejoren sus capacidades y, al mismo tiempo, optimicen los procesos de producción, la tecnología trae cambios y genera nuevos requerimientos y necesidades en los clientes, lo que conlleva que las empresas replanteen sus objetivos y analicen qué productos se deben generar para ese nuevo mercado. La industria automotriz es la que más ha experimentado cambios en las últimas décadas, se han desarrollado cantidades de elementos para los vehículos, y las ensambladoras compiten día a día por captar clientes, por esto, integrar los factores de producción a un *software* permitirá que se tenga un mejor control en los procesos de producción.

En este mismo orden, Martín y Martín-Marcos (2007) afirman que entre los factores determinantes de la productividad propuestos a nivel microeconómico destacan la generación y asimilación de nuevas tecnologías, el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación, la cualificación del trabajo, la titularidad (pública-privada, nacional-extranjera) y aspectos organizativos de la empresa.

Como se puede apreciar, una función de producción es útil para representar cómo las combinaciones de capital y trabajo son capaces de mejorar los rendimientos productivos en las organizaciones y, de ese modo, explicar el porqué de las diferencias en las retribuciones a los propietarios del trabajo (familias) y a los del capital (inversionistas individuales, empresas). De esa manera, se deja de lado la fundamentación tradicional de los marxistas de superioridad del trabajo sobre el capital.

El contexto de competitividad en los negocios actuales exige a las empresas ser capaces de innovar de forma continua con el fin de que se pueda lograr una apropiada inserción en los mercados nacionales e internacionales. El escenario actual de baja en los precios del petróleo en el mercado mundial afecta a los países extractivistas,

como Ecuador, debido a que restringe sus flujos de liquidez y les plantea un enorme reto de diversificar su oferta exportable. Esto último solo se puede lograr en la medida en que las empresas en conjunto desarrollen actividades de innovación que permitan competir con sus pares extranjeras. Un sector de alta importancia en la actividad económica es la manufactura, debido a su alta capacidad de contratación y a la condición de poseer un mayor valor agregado que la producción primaria y extractivista que permita obtener mayores recursos en su venta, tanto nacional como internacional.

Como se puede apreciar, una función de producción es útil para representar cómo las combinaciones de capital y trabajo son capaces de mejorar los rendimientos productivos en las organizaciones y, de esa manera, explicar el porqué de las diferencias en las retribuciones, tanto a los propietarios del trabajo (familias) como a los propietarios del capital (inversionistas individuales, empresas). De este modo se deja de lado la fundamentación tradicional de los marxistas de la superioridad del trabajo sobre el capital.

Se puede comprobar que contar con un modelo para la medición de la productividad útil permitirá tener el control de los recursos humanos calificados y la medición de los tiempos para mejorar estos y los procesos productivos. Pero otro factor importante, que permite innovar y facilitar el ingreso a nuevos mercados internacionales, es la tecnología.

Asimismo, Heredia y Bélgica (2011) indican que en periodos pasados se trabajaba con la idea de que la productividad estaba asociada a los factores *trabajo y capital*. En la actualidad, se le asocia a un gran número de factores que afectan su comportamiento; por ejemplo, las inversiones, la razón capital/trabajo, la investigación y desarrollo científico tecnológico, la utilización de la capacidad instalada, las características de la maquinaria y equipo, los costos de los energéticos, la calidad de los recursos humanos, los sindicatos, entre otros.

Es claro que para que las empresas sean competitivas en los mercados actuales, deberán ser capaces de innovar de manera continua, porque si no tenderán a desaparecer.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al considerarse que en Colombia, en el 2017 se cerró con un crecimiento del PIB-real con un crecimiento económico, como lo indica el Departamento Nacional de Estadística (DANE), de 1,8 %, confirma que en el país existe una desaceleración de la economía después de que en años anteriores se tenían crecimientos promedio entre el 4 % y el 4,5 %, en el primer periodo presidencial de Juan Manuel Santos 2010-2014 y de expansiones de 2,5 % en entre el 2015 y el 2016.

Y aún más, en el sector automotriz en Colombia, el comportamiento también registró una tendencia desfavorable, como se puede apreciar en la información estadística publicada por la Asociación Colombiana de Vehículo Automotores (Andemos), se indica que se matricularon 238 238 durante el 2017, siendo este

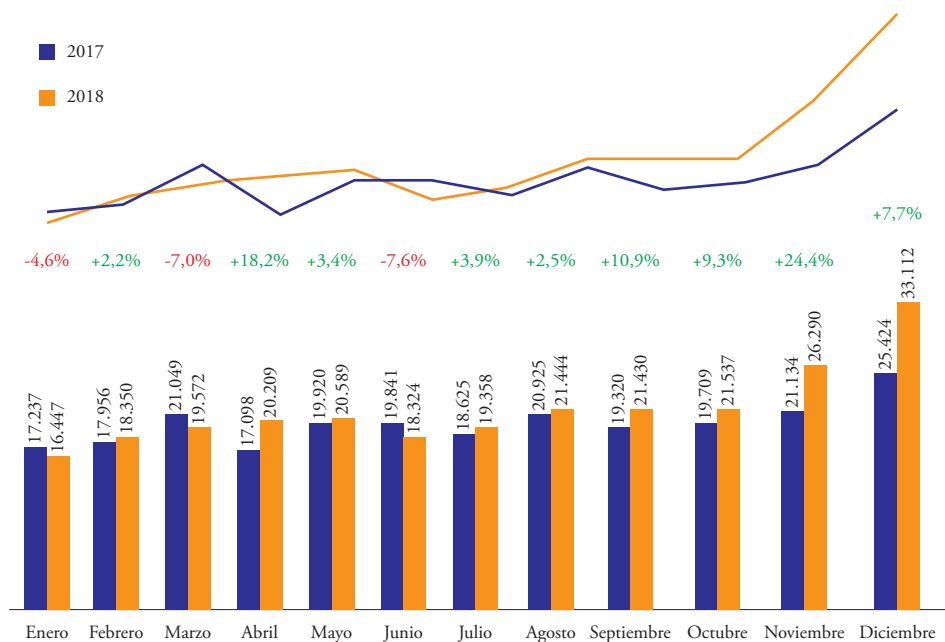
el nivel más bajo desde 2009 (185 129), lo que representó un decrecimiento de -6,1 % frente al 2016 (253 698).

El sector automotriz se puede ver afectado por la baja en el consumo de vehículos en el país y en gran parte por la desaceleración económica en términos del Producto Interno Bruto (PIB), la cual se viene presentando desde el 2016, aunque en el 2018 se mostró una tendencia al crecimiento.

En este sentido, Econcept (2016) afirma que el desempeño del sector automotor está relacionado con las condiciones de la demanda interna de un país, lo cual determina su potencial de profundización por la capacidad instalada y la demanda potencial. En la medida en que la clase media de Colombia ha ido creciendo por el efecto del crecimiento económico (reflejado en el crecimiento del ingreso per cápita de los hogares colombianos), la demanda de vehículos nuevos ha ido aumentando.

Ahora, se puede apreciar en la gráfica 1, la evolución mensual, que se presentó en el sector automotriz, incluyendo todos los segmentos del mercado (automóviles, pick up, utilitario, van, comercial carga > 10,5t, comercial carga < 10,5T, comercial pasajeros).

Gráfica 1.
Visión general del sector



Fuente: Asociación Colombiana de Vehículos Automotores (www.andemos.org).

Después de analizar el comportamiento del mercado y las características de las ensambladoras, se pudieron definir los factores que debería tener el modelo para

poder medir la productividad de las empresas, estableciendo de esta manera cuáles son esos factores que ayudan a tener una mejor productividad.

Dándole un mayor peso a factores como la producción y organización, y a las operaciones que se deben de tener en cuenta en el sistema productivo. Igualmente, un factor que se debe de tener en cuenta es el de control de calidad y tecnología, la mayoría de las empresas descuidan este factor, porque no cuentan muchas veces con un manejo organizado de la gestión tecnológica.

Los factores de la tabla 1 permiten comprobar la relación existente entre las unidades que se producen, la utilización de los recursos humanos y tecnológicos, dentro del proceso productivo.

Tabla 1.
Resultados de los factores del modelo

Factores para el modelo	Peso
Control de calidad y tecnología	17%
Gestión estratégica de la empresa	10%
Operaciones	19%
Producción y organización	32%
Recurso humano altamente calificado	15%
Seguridad e higiene	7%
Total peso	100%

Fuente: elaboración propia.

Entonces, por medio del modelo, se tendrán beneficios como poder evaluar el desempeño de la eficiencia, poder definir estrategias, objetivos y metas, con las cuales se podrá mejorar la productividad. Asimismo, se podrán reducir los costos unitarios del producto terminado.

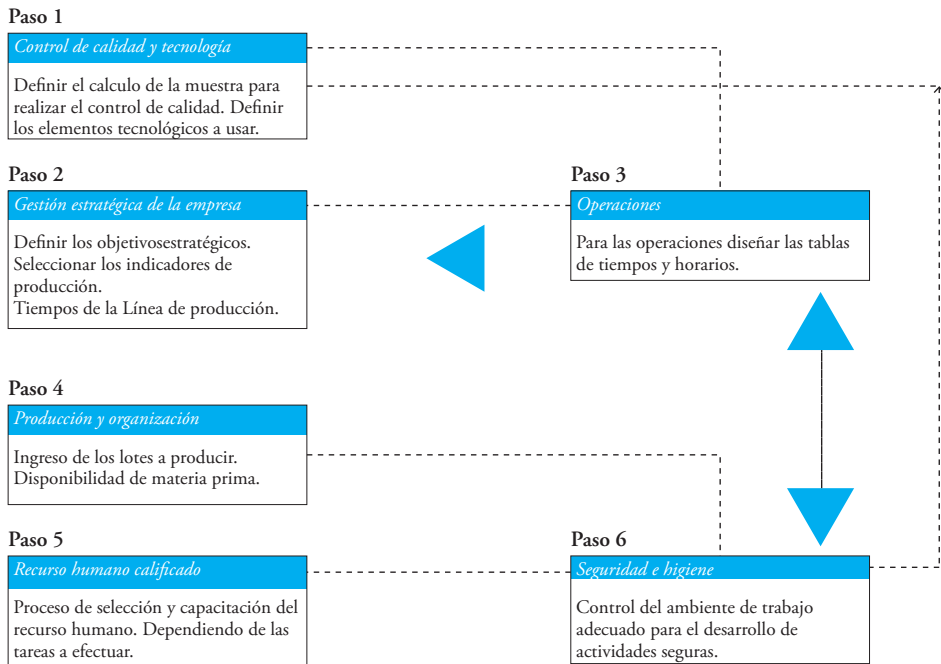
Para la aplicación del modelo integral planteado, se construyó una metodología de gestión que integra cada uno de los factores indicados en la tabla 1, con la estrategia empresarial de la propuesta de valor (Kaplan y Norton, 2008), de manera que todos los recursos empresariales se orienten al logro de los objetivos, siendo la optimización de la productividad el resultado de la acción coordinada de todos los factores.

El modelo entonces constituye una metodología de gestión de los factores claves para la optimización de la productividad y tiene en cuenta las siguientes variables:

tiempos, movimientos y recursos humanos, los cuales ayudan en la creación de valor y aún más si se cuenta con un modelo de medición de la productividad. En este sentido, Medina (2010) afirma que la empresa se puede concebir como un

sistema encaminado a la creación de valor para el cliente. El Modelo Integral de Productividad analiza la manera por la cual se optimiza la creación de valor y las acciones que se deben tomar para hacerlo de forma exitosa (figura 1).

Figura 1.
Prototipo del Modelo para la Medición de la Productividad



Fuente: elaboración propia a partir de David Norton y Robert Kaplan (2008).

La implementación del modelo deberá tener en cuenta:

1. Lograr partir de la gestión estratégica.
2. Definir los niveles óptimos de cada operación.
3. Analizar las inversiones que se requieran para llevar a cabo los cambios estratégicos en el ensamble de los automóviles.
4. Los segmentos de mercados a impactar positivamente.
5. Control en los costos.
6. Optimización de los tiempos para la toma de decisiones.
7. Diagnóstico y optimización de los procesos empresariales.

Por medio de este modelo se busca el mejoramiento continuo para eliminar las ineficiencias, lo que permite tener buenos resultados en el proceso de producción, al mismo tiempo que se optimizan los procesos, esto conlleva una disminución de los costos de producción, que se comportan de manera inversa al crecimiento de la productividad con una mejor calidad. Por ello, al realizar un análisis del modelo, se puede comprobar que se fundamenta en la gestión de los procesos, tomando

actividades de producción como procesos fundamentales en la productividad. De esta manera, se logra un alineamiento entre las diversas funciones de la ensambladora y las necesidades de producción requeridas, debido al comportamiento del mercado. Las ineficiencias pueden afectar cualquier proceso de la cadena de producción llegando a convertirse en un problema para la producción final.

Al respecto, Jones (2019), director de Ventas de Controles e Integración, de la compañía TNA Europa, que es una empresa de asistencia, que presta un servicio técnico y de equipos de ventas local dedicados y especializados alrededor del mundo, afirma que las ineficiencias en la industria procesadora son amplias y pueden producirse en cualquier etapa del ciclo de producción. Abarcan problemas de seguridad alimentaria, rotura de material o despilfarro de energía, o incluso pueden deberse a líneas de producción mal ajustadas. Estas ineficiencias, que muchas veces no se detectan o se pasan por alto, siempre resultan costosas y pueden afectar de forma visible a la rentabilidad y competitividad de una empresa. Aunque la tecnología puede no ser capaz de resolver todas las ineficiencias de un proceso de producción, esta desempeña un papel fundamental para detectarlas.

La metodología propuesta del modelo consiste, mediante la eliminación de dichas ineficiencias, poder evaluar la estrategia empresarial y, de este modo, determinar su incidencia en el proceso productivo, definiendo el nivel de operación óptimo y los recursos realmente necesarios, buscando también la reducción de los costos. Además, se podrá reducir la materia prima sobrante o desperdicios, porque ya no lograrán añadir valor a los productos terminados, incluidos los productos terminados que pueden salir defectuosos por algún factor.

En este sentido, Heizer y Render (2007) afirman que los productos almacenados, en proceso de inspección o que llegan con retraso, los productos esperando en las colas y los productos defectuosos no añaden valor, son 100 % desperdicio. Además, cualquier actividad que no añade valor a un producto desde la perspectiva del cliente es un desperdicio.

Igualmente, contar con un modelo que permita realizar una medición de la productividad posibilita aplicar estrategias para la optimización, y así lograr ventajas competitivas por medio de las tomas de decisiones.

En este sentido, Porter (1985) considera que la noción subyacente al concepto de *estrategias genéricas* es que la ventaja competitiva está en el corazón de cualquier estrategia. Lograr esto requiere que la empresa tome una decisión, debe hacer una elección sobre el tipo de ventaja competitiva a la que quiere llegar y el alcance dentro de que lo logrará.

CONCLUSIONES

Se puede concluir que la productividad es uno de los objetivos estratégicos que se deben plantear a partir de la estrategia de la ensambladora y, de esta manera, orientar los recursos para optimizar los diferentes procesos, y no solo tomarse como un objetivo único del sistema de producción y de las operaciones llevadas a cabo. Por

esto, con la utilización de un modelo con el que se pueda realizar una medición de la productividad, se llegará a tener una optimización en todos los procesos, con los que se conseguirá una alta competitividad en el mercado.

El modelo se ha proyectado desde la gestión estratégica, logrando identificar segmentos claves en el proceso para, posteriormente, lograr el nivel óptimo de operación y optimización de los procesos empresariales. Por esta razón, la confiabilidad en el modelo para la medición de la productividad dependerá de la veracidad de la información que se ingrese, sobre todo en los tiempos de medición de las operaciones, para que permita determinar los insumos que pueden causar un mayor efecto en la producción.

En conclusión, el Modelo para la Medición de la Productividad de la industria automotriz no solo sirve para para la industria automotriz de Colombia, sino para las demás, ubicadas en diferentes países, debido a que está proyectado a partir de la estrategia gerencial, teniendo en cuenta los factores que podrán definir los niveles óptimos de las diferentes operaciones. Esto permitirá llegar a una mayor productividad por medio del control de los tiempos y procesos de la cadena de producción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahumada, R. y Pinzón, C. (2019). Toma de decisiones de inversión mediante métodos probabilísticos. *Apuntes Contables* No. 24, julio-diciembre del 2019, 125-150. Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Asociación Colombiana de Vehículos Automotores (Andemos) (2018). *Informe del Sector Automotor Colombia*. Recuperado de <https://www.andemos.org/index.php/cifras-y-estadisticas-version-2/>
- Boyer, R. y Freyssenet M. (2013). *Los modelos productivos*. Madrid: Fundamentos.
- Carro, R. y González, D. (2012). *Productividad y competitividad. Administración de las operaciones*. Buenos Aires, Argentina: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Nacional de Mar de Plata.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2018). Muestra trimestral manufacturera. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/muestra-trimestral-manufacturera-regional>
- Econcept (2016). *El sector de vehículos en Colombia: características y propuestas de mejora a su régimen impositivo. No. 11*. Recuperado de <http://www.andemos.org/wp-content/uploads/2016/11/Econcept-Estudio.pdf>
- Heizer, J. y Render, B. (2007). *Dirección de la producción, decisiones estratégicas*. México: Prentice Hall Internacional.
- Heredia, D. y Bélgica, H. (2011). *La productividad en el sector de la manufactura en el Ecuador*. (Tesis de maestría), Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales – Flacso, Quito, Ecuador.
- Jones, C. (2019). *Director de ventas. Controles e integración, TNA Europa*. Recuperado el 16 de enero de 2019, de <https://www.tnasolutions.es/>
- Kaplan, R. y Norton, D. (2008). *El cuadro de mando integral*. Barcelona: Gestión.

- Martín, L. y Martín-Marcos, A. (2007). Los retos de la productividad industrial, vol. 112. *Papeles de Economía Española*. Madrid, España: Facultad de Ciencias Económica y Empresariales, Universidad Complutense.
- Medina, J. (2010). El Modelo Integral de Productividad, aspectos importantes para su implementación. *Revista EAN*, (69), 110-119.
- Porter, M. (1985). *Competitive advantage. Creating and sustaining superior performance*. The Free Press A Division of Macmillan. Nueva York.
- Santamaría, M. (2019). Los números positivos de la industria automotriz en Colombia. *Revista Semana*, edición 1932, 12 de mayo de 2019. Bogotá, Colombia.
- Summanth, D. (1990). *Administración de la productividad*. México: McGraw-Hill.