



Análisis de los factores que influyen en la productividad del sector automotriz de México

Gastell-Piloto, Loraine¹, Espinoza-Parada, Lourdes Fabiola² & Cruz-Álvarez, Jesús Gerardo³

¹Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración
Monterrey, Nuevo León, México, loraine.gastell@gmail.com, Av. Universidad S/N Col. Ciudad Universitaria,
(+52) 81 11 99 15 35

²Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración
Monterrey, Nuevo León, México, fabiola-espinoza@hotmail.com, Av. Universidad S/N Col. Ciudad
Universitaria, (+52) 64 41 71 56 99

³Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración
Monterrey, Nuevo León, México, jesusphd@prodigy.net.mx, Av. Universidad S/N Col. Ciudad Universitaria,
(+52) 81 17 78 65 17

Información del artículo arbitrado e indexado en Latindex:

Revisión por pares

Fecha de publicación: Julio 2019

Resumen

La principal fuente de crecimiento económico moderno es el crecimiento de la productividad. Cuando la productividad aumenta, las economías logran una mayor producción con un determinado nivel de ingresos, generando ganancias que aumentan los ingresos y mejoran los niveles de vida. La industria automotriz desempeña un papel fundamental en la economía de México, en 2017 de cada 100 pesos de productos manufacturados 20 pertenecían al sector automotriz. Por otro lado se realizaron exportaciones, gracias a las cuales México logró situarse en la cuarta posición de los países que más exportaron. En esta investigación se estudió acerca de los factores que influyen en la productividad del sector automotriz de México. El objetivo de esta investigación es encontrar cuáles son los factores determinantes para la variación de la productividad en el sector automotriz de México.

Abstract

The main source of modern economic growth is the growth of productivity. When productivity increases, economies achieve higher production with a certain level of income, generating profits that increase income and improve living standards. The automotive industry plays a fundamental role in the economy of Mexico, in 2017 of every 100 pesos of manufacturing products 20 belonged to the automotive sector. On the other hand, exports were made, thanks to which Mexico managed to be in the fourth position of the countries that exported the most. In this investigation we studied about the factors that influence the productivity of the automotive sector in Mexico. The objective of this research is to find what are the determining factors for the variation of productivity in the automotive sector of Mexico.

Key Words: productivity, factors, automotive industry.

Palabras Clave: productividad, factores, industria automotriz.

I. INTRODUCCIÓN

En el año 2018 la producción total de vehículos y automóviles en todo el mundo fue más de 91 millones, lo cual constituyó una disminución de la producción de este sector, ya que en el 2017 se produjeron poco más de 97 millones, se registró una disminución del 5.9% en la producción automotriz a nivel mundial. La producción automotriz aumentó en un 10% en el período transcurrido desde el año 1999 al 2009, y en un 48% del 2009 al 2019. En el caso de México la producción automotriz aumento en un 152% en el período de 1999-2018, este aumento ha logrado colocar al país entre los primeros 7 países productores de vehículos a nivel mundial (OICA, 2019).

En las últimas dos décadas se ha producido una infusión masiva de datos detallados de la actividad de producción en el estudio económico, gracias a esto los investigadores en las diversas áreas han podido enfocar sus investigaciones en cómo las empresas convierten la materia prima en productos. La productividad, la eficiencia con la que se produce esta conversión, ha sido un tema de particular interés. Los detalles de estos estudios han variado dependiendo de los intereses específicos de los investigadores, pero siempre hay una línea en común entre todas las investigaciones y es que a lo largo de ellas se han podido documentar grandes y persistentes diferencias de productividad, inclusive dentro de industrias que cuentan con una infraestructura correctamente definida.

A lo largo de los años muchos investigadores han indagado en el tema de las variaciones de productividad, en cómo es posible que empresas que tengan las mismas capacidades productivas tengan diferencias en sus productividades. Teniendo en cuenta el importante papel que desempeñan las diferencias de productividad en las investigaciones realizadas, podemos entonces preguntarnos por qué las empresas difieren tanto en sus productividades. Podríamos plantearnos innumerables interrogantes, puede ser cuestión de

suerte, podrían los productores controlar los factores que afectan la productividad. A pesar de que existe una urgente necesidad de mejora continua de la productividad, los estudios para determinar los factores que inciden en la productividad en la industria automotriz de México, son muy escasos.

Por las razones antes mencionados este artículo está dirigido a estudiar e investigar realizando una revisión de la literatura cuales son los factores que afectan la productividad. Por lo que el objetivo del mismo sería determinar los factores que influyen en la productividad de la industria automotriz en México. Para lograr el cumplimiento del objetivo se realizará una revisión de literatura donde se podrán determinar los factores que según diferentes autores influyen en el comportamiento de la productividad, de esta forma podremos realizar una lista con los mismos, y determinan los más mencionados por los diferentes autores.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Productividad.

La definición de productividad se desarrolló en el siglo XVIII, derivado de la relación entre las entradas (recursos humanos y no humanos), los procesos de producción y las salidas (productos y servicios). El concepto de productividad se expandió con el tiempo a diferentes áreas. En macroeconomía la productividad consiste en la productividad parcial y total de los factores, y se ha utilizado para medir la competitividad de las empresas de ciertos países e industrias. La productividad parcial indica las salidas y las entradas individuales, especialmente la relación entre trabajo y capital, mientras que la productividad total es la relación existente entre múltiples entradas y salidas (Lee & Leem, 2016).

Se han realizado diversos análisis relacionados con la productividad utilizando el índice de Malmquist y análisis de contabilidad del crecimiento (Kendrick, 1954) (Syverson, 2011). Por otro lado Sharpe (2002) comparó el concepto de productividad con sus métodos de

medición, problemas, etc., y Syverson (2011) presenta factores de pequeña escala que afectan la productividad en la operación en fábricas y empresas. También Porter (2000) realizó una serie de estudios sobre los efectos de los clústeres industriales y regionales sobre la mejora de la productividad. Los efectos de factores tales como la economía nacional, la industria, las empresas y las fábricas se consideraron para analizar su impacto en la productividad (Sharpe, 2002).

En el año 1998 realizaron una investigación en una planta en el Reino Unido, la cual poseía un portafolios de productos muy variado, pero poseían poco inventario de cada uno de sus productos. En el estudio utilizaron una estrategia implementando sistemas Kanban para aumentar la productividad. El estudio arrojó que existían factores críticos de éxito en la mejora de la productividad, como fue el uso de equipos multifuncionales, apoyo de la dirección de la compañía, mantenimiento preventivo y participación del personal de la empresa en la elaboración de nuevos proyectos (Gunasekaran, 1998). En el año 2018 se realizó un estudio donde se evalúa la contribución de la innovación en la productividad. Los resultados arrojaron que la productividad de la industria manufacturera de China se debe principalmente a las mejoras en la productividad dentro de la propia empresa. También se detectó que la mala asignación de recursos provoca grandes pérdidas en la productividad (Dai, Sun, & Liu, 2018).

Kim & Jang (2019) realizaron una investigación que tenía objetivo principal investigar la relación entre los aumentos de salario y la productividad. Los resultados de este estudio revelaron que el aumento del salario mínimo aumenta inmediatamente la productividad. Este resultado sugiere que el crecimiento del salario mínimo es beneficioso para obtener ganancias de productividad global. Además, demostraron que el aumento de salarios tiene mejor resultados en la productividad de empresas con salarios bajos.

En la actualidad el estudio de la productividad en las industrias representa de las áreas más importantes de investigación para los

especialistas. Por otro lado se ha demostrado que la producción representa el eslabón fundamental en la cadena de suministros de las empresas, especialmente de la industria automotriz (Abolhassani & Jaridi, 2016).

2.2. Productividad en diversos sectores.

La productividad de cualquier empresa o sector es de vital importancia para la sostenibilidad, pero uno de los diversos problemas que afectan al sector del servicio es el cálculo de la productividad, ya que los datos sobre la base anual no se calculan y una parte significativa de empleo en los servicios es informal. Analizando las estimaciones de productividad en el sector de servicios realizadas por los estadísticos en el año 1980 se puede concluir que el sector de los servicios tenía la más alta productividad del trabajo (Mukherjee, 2013). Bosworth & Maertens (2010), usando datos de salida de estadísticas de las cuentas nacionales y de otras fuentes secundarias encontraron que el sector de los servicios tuvo el mayor crecimiento de la productividad total de los factores.

La razón principal en las empresas de servicios que provoca que no aumente la productividad es la falta de equipos o conocimientos técnicos. Existen algunos otros factores intangibles tales como la falta de crédito, la falta de ingresos asegurados y la falta de mano de obra cualificada que provocan que las empresas del sector servicio sean incapaces de lograr resultados óptimos permanentemente. El sector de los servicios necesita instrumentos orientados a los problemas que se enfrentan como tiempo de trabajo (regulaciones del tiempo extra, periodos de descanso), la protección social (seguridad en el trabajo, la explotación) y la remuneración regular (escala de pago, planes de pensiones). Por otro lado podrían promover programas de formación en cooperación con los empleadores y los trabajadores de la organización, servicios de asesoramiento para aumentar la conciencia y mejorar la productividad (Jha & Bag, 2019).

En el sector educación la mayoría de las investigaciones realizadas han medido la productividad de la educación a través de

variables de entrada, es decir, por medio del logro de la escuela o la matrícula. Por ejemplo, (Barro & Jong-Wha, 1993) y (Barro & Jong-Wha, 2013) utilizan las variables de entrada mencionadas anteriormente en lugar de utilizar las variables de salida capaces de capturar el conocimiento real y las habilidades que la educación proporciona a los individuos. Esto ha llevado a algunos resultados bastante contrastantes sobre el papel del capital humano en la productividad y el crecimiento.

En los sectores de alta tecnología que no son más que los sectores donde la innovación es un punto clave, la relación entre las habilidades cognitivas y la productividad es positiva y fuerte. Sin embargo, las inversiones en I + D (Innovación + Desarrollo) por trabajador, el capital por trabajador y el tamaño de la fuerza laboral en el sector tienen una gran influencia en la productividad. El capital humano de los trabajadores puede aumentar la productividad de los sectores en que trabajan, pero específicamente en el sector educación la cantidad de años de permanencia en la escuela influye en la cantidad y calidad de las habilidades de los trabajadores (Sasso & Ritzen, 2018).

En 2018 se realizó un estudio que proporcionó un análisis de descomposición del crecimiento de la productividad del sector hotelero en una muestra de 25 países de Europa en el período 2008-2015. Utilizaron un enfoque estocástico de Frontier para descomponer el crecimiento de los factores totales de productividad en el sector hotelero en tres componentes atribuibles a cambios en la eficiencia técnica, efecto de escala y cambios técnicos. La producción del sector hotelero Frontier fue aproximada paramétricamente, utilizando un enfoque primario que no requiere datos sobre los precios de salida y de entrada. La naturaleza paramétrica del estudio permitió la conducción de datos estadísticos. En el estudio se detectó que las tasas de crecimiento de la productividad del sector hotelero eran bastante bajas en la mayoría de los países europeos durante el período analizado. Las bajas tasas se debieron parcialmente a mejoras relativamente lentas en la eficiencia. Las diferencias observadas

en el crecimiento de la productividad del sector hotelero se deben principalmente a las diferencias en las economías de escala combinada con diferencias en las prácticas adoptadas (Chatzimichael & Liasidou, 2018).

Atella et al. (2018) estudiaron los sistemas de asistencia médica inglés e italiano. En el estudio detectaron que ambos comparten muchas características similares: principios básicos de fundación, financiamiento, organización, administración y tamaño. Sin embargo, los dos sistemas se han enfrentado a objetivos políticos divergentes desde el año 2000, que pueden haber afectado de manera diferente la productividad del sector salud en los dos países. Con el fin de comprender cómo las diferentes políticas de salud determinan la productividad de estos sistemas, evaluaron, utilizando la misma metodología, el crecimiento de la productividad de los sistemas de atención médica durante el período de 2004 a 2011. Midió el crecimiento de la productividad como la tasa de cambio en los productos sobre la tasa de cambio en las entradas. Encontraron que los índices generales de crecimiento de la productividad aumentaron de manera diferente. Los resultados sugieren que los diferentes objetivos de las políticas se reflejan en las tasas de crecimiento diferencial para los dos países. Inglaterra, se centró en aumentar la actividad, reducir los tiempos de espera y mejorar la calidad. Italia se enfocó más en la contención de costos y la provisión racionalizada.

Por otro lado se realizó otro estudio debido a la alta tasa de fracaso de las M & A (estrategias de fusiones y adquisiciones) en el sector de la industria. Este estudio plantea la cuestión de si las actuaciones previas de M & A del que va a adquirir y el objetivo a ser adquirido podrían predecir una mejora en la productividad laboral en el período post-M&A. La productividad laboral es considerada como un resultado organizacional crucial que podría servir como una medida del éxito de la empresa debido a la relación entre el ser humano, el capital y la productividad. El estudio presenta un modelo de investigación que incluye pre-actuación del adquirente y el objetivo a adquirir en el período pre-M & A con el objetivo de comparar el cambio

en la productividad laboral durante el proceso de fusiones y adquisiciones. Además, el modelo compara la productividad laboral entre tres grupos de la muestra: el sector de la industria M & As, el sector de servicios M & As y todos los sectores M & As con el objetivo de comprender si existen diferencias entre los sectores en relación con la productividad laboral como resultado de la actividad de fusiones y adquisiciones. El estudio utilizó una muestra de 394 firmas públicas involucradas en fusiones y adquisiciones. El estudio revela que los ingresos del objetivo a adquirir en el período anterior a la M&A pueden predecir una mejora en la productividad laboral en el período posterior a M&A, particularmente en el sector de la industria. El estudio también revela las diferencias entre los sectores: la compra de un objetivo mayor en el sector de servicios no puede obstaculizar la productividad laboral en el período posterior a la M & A, mientras que en el sector de la industria, puede terminar en una influencia negativa sobre la productividad laboral (Rozen-Bakher, 2017).

Corsatea & Giaccaria (2018) proponen un análisis del desempeño económico y ambiental del sector energético, que es responsable de más del 40% de las emisiones de dióxido de carbono en 13 economías europeas que seleccionaron para el estudio. Encontraron que los esfuerzos hacia la descarbonización provocaron una productividad más baja del medio ambiente en comparación con el cambio en la productividad cuando no se realizan emisiones de carbono. Esto significa que en ciertos países (y años) los esfuerzos hacia la descarbonización del sector fueron acompañados por una disminución en el rendimiento económico del sector. Si las mejores prácticas ambientales se adoptaran esta relación podría revertir y el crecimiento del sector podría ir acompañada de la reducción de las emisiones.

También se realizó otro estudio en el sector bancario donde aplican el Índice de productividad de Malmquist y la función error del componente de producción en la estimación del factor total cambio de productividad y eficiencia técnica en el Análisis Envolvente de Datos

(DEA) y el Enfoque de la Frontera Estocástica (SFA) respectivamente, para una muestra de 12 bancos, para determinar si existe alguna variación significativa en la elección de las variables de entrada y salida, que pueden afectar decisiones políticas. De los resultados empíricos, encontraron que el cambio tecnológico es un determinante importante de cambios en la productividad total de los factores en el sector bancario de para el período en estudio. El cambio tecnológico puede ser interpretado como el empleo de nuevos métodos de servicios bancarios, como cajeros automáticos y mano de obra calificada y mejorada que está listo para adaptarse a la aplicación de nuevas tecnologías para la mejora de los servicios bancarios (Osuagwu, Atanda, & Nwaogwugu, 2018).

2.3. Sector Automotriz.

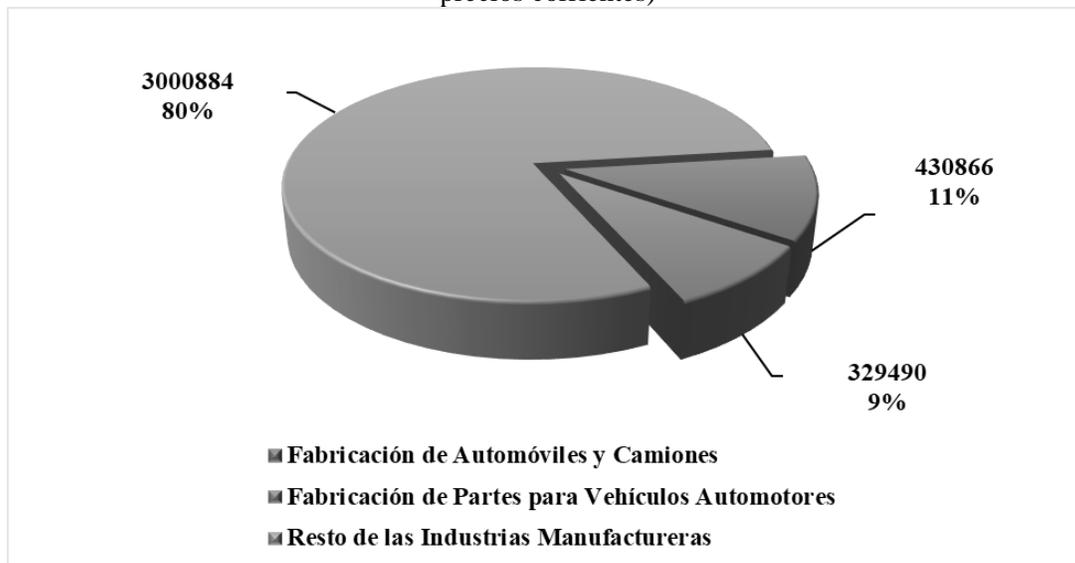
La Industria automotriz en México aportó 3.7% del PIB (Producto Interno Bruto) nacional y 20.2% del PIB manufacturero en el año 2017. La fabricación automotriz es una de las actividades económicas con mayor participación en el PIB manufacturero. El PIB de la Industria automotriz creció 12.3%, en el período transcurrido entre los años del 2010 al 2017, esto trajo consigo un aumento de su importancia en el PIB nacional. La industria automotriz impactó 90 actividades económicas en el sector secundario y 70 en comercio y servicios. Por otro lado proporcionó más de 800 mil empleos en 2017. Uno de cada cinco empleos en las Industrias manufactureras pertenece a la Industria automotriz. La industria automotriz registró una balanza comercial superavitaria de 71 mil millones de dólares en 2017. El 83% de la producción de vehículos ligeros se destina al mercado de exportación. México es el 4^o exportador mundial de productos de la industria automotriz (INEGI, 2017).

El Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros contribuye para generar diversas estadísticas sobre la economía nacional. Destaca la producción de automóviles y camiones (ligeros y pesados) como la principal actividad de las manufacturas y que contribuyó en 2017 con la

generación del 11% del Producto Interno Bruto (PIB). La fabricación de partes para vehículos automotores sobresale en segundo lugar con una participación del 9% del PIB, lo cual pone de

manifiesto la importancia de la industria automotriz de nuestro país, ver figura 1 (INEGI, 2018).

Figura 1. Participación de la industria automotriz en el PIB de manufacturas, 2017 (Millones de pesos a precios corrientes)

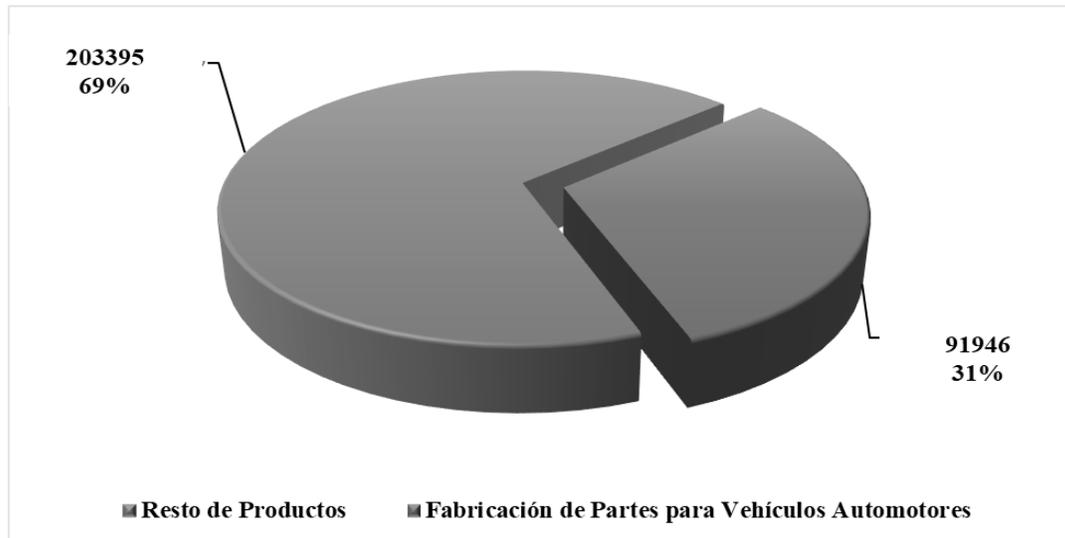


Fuente: Elaboración propia (INEGI, 2018).

En el caso del comercio exterior, durante los primeros ocho meses de 2018 los productos provenientes de la industria automotriz terminal y de autopartes, aportaron 31 de cada 100 dólares

que México exportó a otros países, ver figura 2 (INEGI, 2018).

Figura 2. Participación de la industria automotriz en el PIB de manufacturas, 2017
(Millones de pesos a precios corrientes)



Fuente: Elaboración propia. (INEGI, 2018).

2.4. Productividad en el Sector Automotriz.

A pesar de que existe una apremiante necesidad de mejora continua de la productividad, los estudios que emplean análisis empírico robusto de estrategias y factores para mejorar la productividad en la industria automotriz en Norteamérica, son muy escasos. Abolhassani, Harner, & Jaridi (2018) realizaron una investigación donde desarrollaron modelos robustos e híbridos de los más populares para la medición de la productividad en la industria automotriz en términos de VPH (horas por vehículo). Los datos examinados en esta investigación se compilaron durante un período de 9 años, 1999-2007, para los fabricantes de automóviles de América del Norte. A través de consideraciones prácticas y una amplia revisión de literatura se definieron y desarrollaron 14 variables importantes que influyen en el VPH. Entre los resultados se obtuvieron que la variedad de vehículos, el número de vehículos, los días de trabajo disponibles en un año, los tipos de modelos de automóviles, el lanzamiento de nuevos modelos y montaje y utilización de la capacidad disminuyen el VPH. Sin embargo, el

volumen de producción anual, flexible y esbelta, la fabricación, la estrategia de compartir la plataforma y el año de producción mejoran el VPH. Se demostró que usando manufactura esbelta y fabricación flexible, estrategia de plataforma y reducción del porcentaje de empleados por hora mejoran la productividad y reducen el VPH mientras se lanza un nuevo vehículo.

El mapeo de la cadena de valor tiene la reputación de descubrir residuos en la fabricación, proceso productivo y empresarial. Esto ayuda a identificar y eliminar o transmitir pasos valor agregado, eliminando pasos sin valor agregado. Nallusamy & Ahamed (2017) realizaron un estudio donde se analizó el proceso para encontrar una oportunidad de reducir drásticamente el número de acciones y simplificar las mismas reduciendo el desperdicio, ya que con esto la proporción de valor agregado en el tiempo aumentaría en todo el proceso y la velocidad de rendimiento del proceso también podría incrementarse. Para eliminar las actividades sin valor agregado utilizaron herramientas de manufactura esbelta como 5S, VSM (mapeo de la cadena de valor) y balanceo

de línea en una industria manufacturera. A partir de los resultados observados, concluyeron que el tiempo sin valor agregado podría reducirse en aproximadamente un 13%, mientras que la eficiencia del ciclo de proceso podría incrementarse en aproximadamente 10%.

Por otro se realiza un estudio que tiene como objetivo proponer una metodología de Análisis Envoltante de Datos (DEA) para la evaluación de desempeño en productividad de 76 concesionarios de Hyundai en Turquía en términos de servicio postventa, como la reparación y el mantenimiento. A través de este trabajo, entradas y salidas apropiadas se determinan y se aplica la metodología DEA para 76 distribuidores. DEA es un modelo de decisión multicriterio que se puede utilizar para determinar órdenes de rangos de unidades cuando no se dan las entradas y salidas. Utilizando la opinión de los expertos y el criterio de los autores se determinan tres entradas y cuatro salidas. Después de la recogida de datos y análisis de la DEA, se ordenan los 76 distribuidores después de servicios de ventas y se clasifican las filas de regiones con el fin de destacar ciertas consideraciones regionales (como destinos turísticos populares) en términos de ventas después de la actuación. Después de la venta personal de servicio se puede utilizar simplemente el método por Excel y se puede ver el rendimiento con respecto a otros distribuidores. Esta investigación tiene una gran implicación práctica porque los concesionarios pueden ver los incentivos basados en el desempeño y convertirlos en una parte importante de sus beneficios totales lo que les permite ser capaces de ver las posiciones relativas entre los muchos distribuidores (Gencer & Akkucuk, 2018).

En las industrias automotrices, se debe prestar más atención a la mejora de la línea de montaje para aumentar la productividad. Dzulkarnain & Rahaman (2017) realizaron un estudio donde presentan la aplicación del balanceo de línea en el acelerador y el freno de una línea de montaje de pedales. La metodología de investigación empleada en este estudio incluye el estudio del tiempo, la visualización del tiempo

del ciclo según el gráfico de Yamazumi, la distribución de la carga de trabajo en cada estación de trabajo utilizando el balanceo de línea basado en el tiempo de toma actual y rediseñando el ensamblaje de línea. Todos los diseños propuestos se evalúan utilizando el software disponible comercialmente, DELMIA Quest para evaluar la robustez en función de parámetros como la fluctuación de la demanda, la disponibilidad de la máquina, y la capacidad del operador. Finalmente, los productos presentados incluyen reducción de la mano de obra, utilización máxima de la mano de obra, así como de la máquina y el costo de producción total mínimo. Esto conduce a un aumento de la productividad.

Las piezas de repuesto son uno de los pilares importantes en el servicio postventa del negocio automotriz. Los clientes estarán satisfechos y cómodos si la disponibilidad de repuestos está garantizada. Los Centros de Piezas de Repuesto es una de las funciones para respaldar las ventas de unidades. Por lo tanto, la precisión y rapidez de la aceptación de las piezas de repuesto por parte del cliente es una clave importante. Para aumentar la productividad la selección de pedidos es uno de los procesos de la cadena de suministro que juegan un papel importante en las operaciones de almacén para satisfacer las necesidades del cliente. La recolección es la actividad más cara en el almacenamiento y puede alcanzar el 55% del costo total de las operaciones de almacenamiento, por lo que se considera una prioridad máxima en el aumento de la productividad, incluso llegando al 65% de los costos de operación del almacén total. Por tanto se realizó un estudio para aumentar la productividad en el proceso de recolección a través de la reducción del tiempo de procesamiento. El aumento de la productividad se logra mediante la mejora del método de trabajo del proceso de recolección. Se comparan los resultados del método de recolección por zona el cual requiere menos tiempo total de recolección (193.712 segundos) que por enrutamiento (249.559 segundos) el tiempo disminuyó 55.85 segundos utilizando el método de recolección por zonas. Utilizando el VSM en esta investigación se puede reducir el tiempo de viaje, lo que

significa que la distancia total recorrida es más pequeña comparada con el método actual que utilizan. El impacto del enfoque de VSM fue que se eliminó el tiempo de preparación de 1.960 segundos y se eliminaron viajes del proceso de recolección que no tienen valor añadido para el cliente porque son un desperdicio (Purba & Aisyah, 2018).

Otsuka & Natsuda (2016) realizaron un análisis empírico que demuestra que el principal factor determinante en la productividad de la industria automotriz de Malasia es la tecnología incorporada en los materiales importados. Por otro lado, la I + D doméstica y el capital humano tuvieron un impacto insignificante en el crecimiento de la productividad, lo que indica que los esfuerzos del gobierno para construir la capacidad tecnológica no fueron efectiva. Aunque el gobierno ha estado haciendo esfuerzos para mejorar la capacidad tecnológica de las industrias, las políticas fueron en su mayoría dirigidas a los productores nacionales de automóviles, piezas y componentes. Los productores, por otro lado recibieron poca atención.

La productividad de las industrias automotrices en México ha sido muy variable a lo largo de los años. Del año 2005 al año 2009, la misma comenzó a descender considerablemente. Probablemente las industrias del sector tomaron medidas, y en el período transcurrido desde el año al 2016 comenzó a incrementarse año tras año. No obstante en el año 2017 la misma volvió a disminuir, lo cual evidencia una inestabilidad en la productividad de las empresas automotrices, ver figura 3, (OICA, 2017).

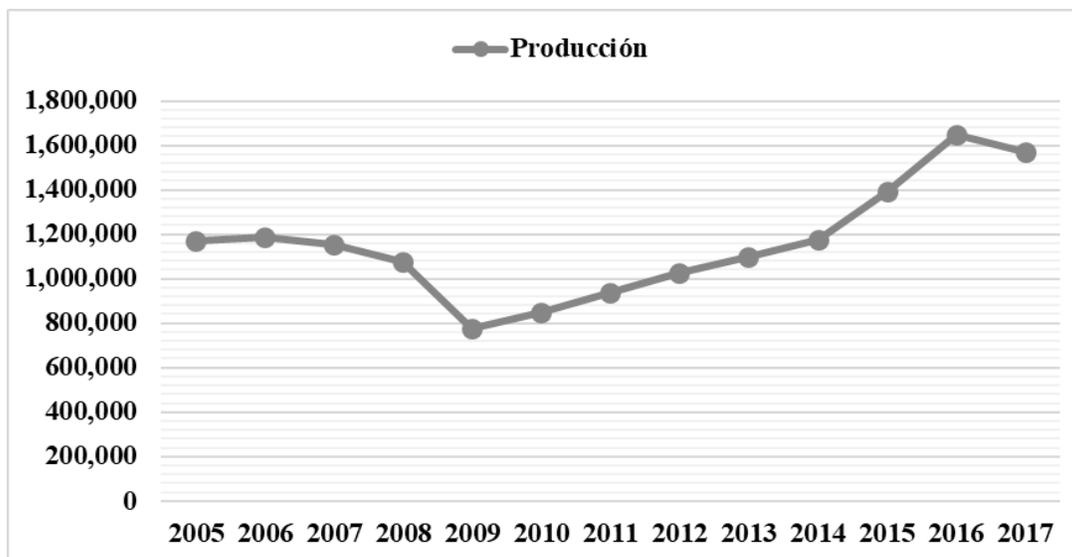
III. MÉTODO

El estudio se realiza mediante un análisis cualitativo, se analizaron los estudios más importantes sobre los factores de productividad. Se realizó la búsqueda en la base de datos "Web of Science" en inglés, se utilizaron palabras claves para la búsqueda, entre las cuáles estaba: productividad, automotriz, factores, entre otros. Se revisaron todos los artículos que salieron de la búsqueda, se clasificaron, por un lado los que trataban de la productividad de manera general, por otro lado los que abordaban la productividad en cualquier sector y por último los que estudiaban específicamente la productividad del sector automotriz. A lo largo del estudio se fueron seleccionando los factores que se mencionaban en cada artículo, y relacionando con su respectivo autor, para finalmente poder arribar a conclusiones sobre lo que se había obtenido de la revisión de la literatura.

IV. RESULTADOS

Después de revisada y analizada la literatura, se obtuvo como resultado que del total de 36 artículos revisados, 13 fueron artículos de revisión de literatura acerca de conceptos de productividad, estos representan el 36% del total, por otro lado se encontraron 12 artículos que abordan el tema de la productividad en diversos sectores, los mismos constituyen un 33% del total y finalmente también se analizaron 11 artículos que abordan la productividad pero específicamente en el sector automotriz, estos constituyen el 31% del total de los artículos, estos datos se pueden observar en la tabla 1 y en la figura 4.

Figura 3. Resultados de la Productividad de la Industria Automotriz en México.



Fuente: Elaboración Propia

De todos los artículos revisados se seleccionaron todos los factores que destacaron cada uno de los autores, como influyentes en la productividad de las empresas. Se seleccionaron un total de 18 factores que afectan la productividad en la industria automotriz, los

mismos fueron encontrados en los 36 artículos que se revisaron como parte de esta investigación. Como parte del análisis se seleccionaron los factores más utilizados por los autores, y los que menos se mencionaban en la literatura, estos datos se pueden observar en la figura 5.

Tabla 1. Relación de los artículos revisados de productividad.

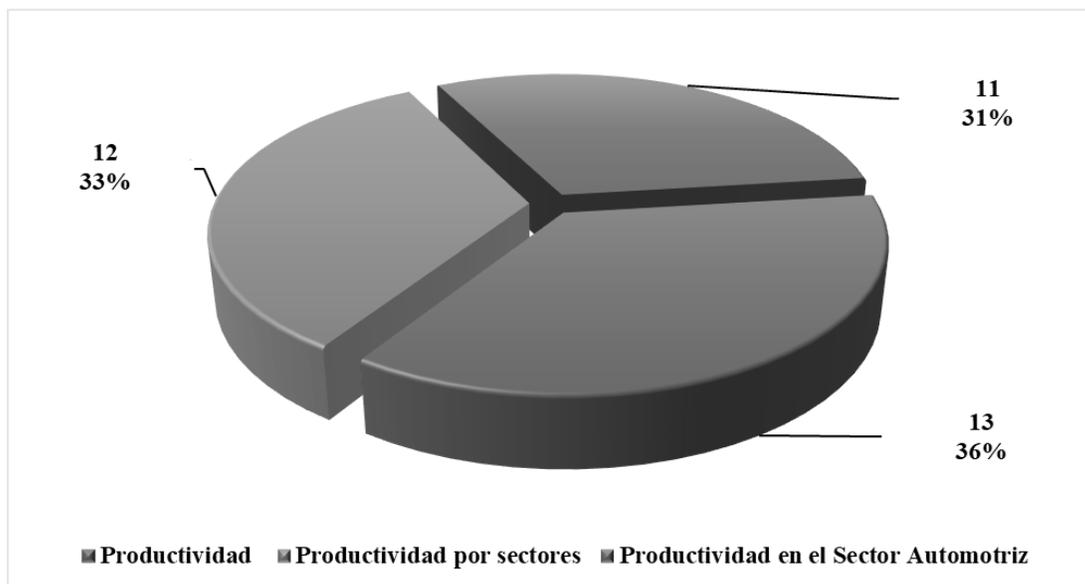
Autores	Productividad	Productividad por sectores	Productividad en el Sector Automotriz
Abolhassani & Jaridi (2016)			x
Lee & Leem (2016)	x		
Mukherjee (2013)		x	
Bosworth & Maertens (2010)		x	
Kendrick (1954)	x		
Syverson (2011)	x		
Jha & Bag (2019)		x	
Nallusamy & Ahamed (2017)			x

Gencer & Akkucuk (2018)			x
Dzulkarnain & Rahaman (2017)			x
Barro & Jong-Wha (1993)		x	
Porter (2000)	x		
Purba & Aisyah (2018)			x
Sharpe (2002)	x		
Gunasekaran (1998)	x		
Otsuka & Natsuda (2016)			x
Barro & Jong-Wha (2013)		x	
Sasso & Ritzen (2018)		x	
Chatzimichael & Liasidou (2018)		x	
Dai et al. (2018)	x		
Atella et al. (2018)		x	
Rozen-Bakher (2017)		x	
Corsatea & Giaccaria (2018)		x	
Kim & Jang (2019)	x		
Osuagwu et al. (2018)		x	
Herron & Braiden (2006)		x	
Liu et al. (2018)			x
Opazo-Basáez, Vendrell-Herrero, & Bustinza (2018)			x

Collett & Spicer (1995)	x	
Power & Sohal (1997)	x	
Brox & Fader (2002)		x
Ansari & Modarress (1998)	x	
Waters-Fuller (1995)	x	
Majchrzak & Stilger (2017)		x
Neumann, Winkel, Medbo, Magneberg, & Mathiassen (2006)	x	
Savino & Mazza (2015)		x

Fuente: Elaboración Propia

Figura 4. Resultados de los artículos de productividad estudiados.



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar la figura 5, el factor más utilizado en la literatura fue la mano de obra con un 56%, seguido de la producción con un 47%. Muchos autores también utilizan el

factor de la manufactura esbelta utilizando varias de sus diversas herramientas, este factor lo utilizan en el 33% de los artículos estudiados. La innovación fue otro de los factores que se

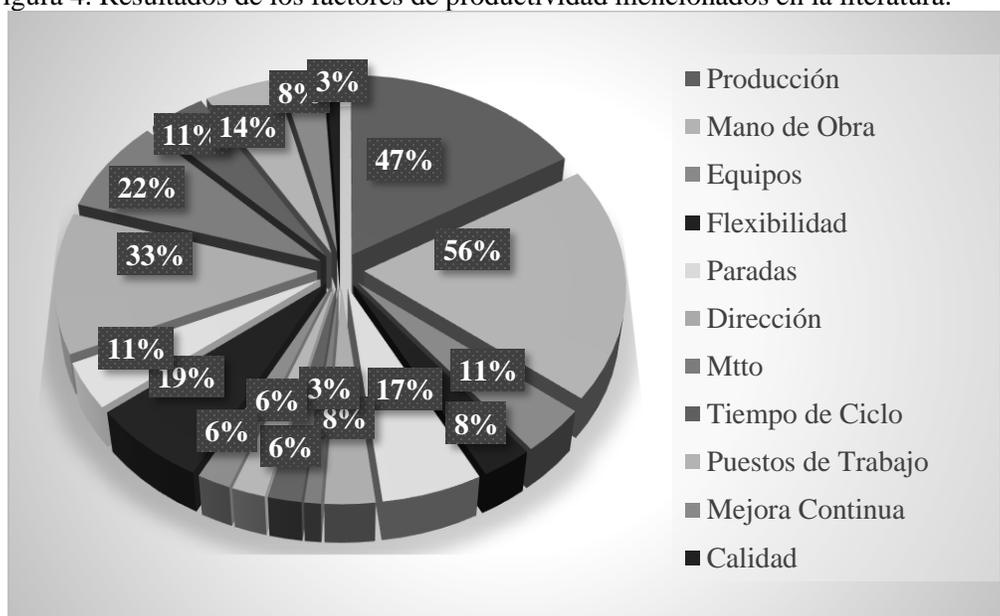
destacaron en la revisión de literatura con un 22%. Por último para cerrar un grupo de clasificación de los 5 factores más mencionados en la literatura tenemos al factor de los tiempos de paradas, con un 17%. Se revisaron otros factores no tan mencionados por los autores pero que se incluyeron en el listado de factores en este caso tenemos a la planificación con un 14%, el equipamiento, la cooperación entre las áreas de trabajo, y la asignación de recursos, todos con un 11%. Además también tenemos la flexibilidad de los procesos, la cooperación de la dirección de las empresas y el impacto ambiental, con un 8%. El 6% de los autores señalaron el tiempo de ciclo, los puestos de trabajo y los procesos de mejora continua como factores claves para el incremento de la productividad. Y finalmente encontramos 2 factores que solo 1 autor los señalo como importantes, los mismos fueron el mantenimiento y el servicio postventa.

V. CONCLUSIONES

En el mundo actual, tanto los mercados ya sean nacionales o internacionales como los propios clientes, esperan que las empresas que contratan, para que les vendan un producto o servicio, posean diseños con la calidad requerida, con un diseño apropiado y que los mismos se entreguen en el tiempo pactado. En el mercado

actual existe un alto grado de competencia entre las empresas, por lo que los clientes esperan que las empresas les ofrezcan bajos costos, por otro lado tienen entre sus expectativas contratan empresas que cuenten con un sistema de procesos flexibles, que pueda acomodarse a cualquier cambio durante el proceso de producción. Por este motivo las empresas buscan ser cada vez más competitivas, para poder encontrarse entre las primeras opciones a contratar por los clientes. La competitividad viene acompañada de la productividad. A lo largo de los años se ha investigado mucho acerca de la productividad, existen estudios generales, estudios por sectores incluyendo el sector automotriz. Una de las recomendaciones para aumentar la productividad en las empresas es conocer los factores que influyen en la misma para de esta forma poder mejorarlos. En el caso específico de la industria automotriz en México son muy escasos los estudios de los factores que aumentan la productividad en la misma, en la revisión de literatura realizada en esta investigación se analizan algunos de ellos, pero sin embargo se recomienda continuar con el estudio a futuro para utilizando datos reales y métodos estadísticos poder determinar si realmente son factores que influyen en la productividad de la industria automotriz en México.

Figura 4. Resultados de los factores de productividad mencionados en la literatura.



Fuente: Elaboración Propia

REFERENCIAS

- Abolhassani, A., Harner, J., & Jaridi, M. (2018). Empirical analysis of productivity enhancement strategies in the North American automotive industry. *International Journal of Production Economics*, 208, 140–159.
- Abolhassani, A., & Jaridi, M. (2016). Productivity enhancement in North American automotive industry: Strategies and techniques to reduce hours-per-vehicle. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(8), 1112–1136.
- Ansari, A., & Modarress, B. (1998). JIT purchasing as a quality and productivity centre. *The International Journal of Production Research*, 26(1), 19–26.
- Atella, V., Belotti, F., Bojke, C., Castelli, A., Grašič, K., Kopinska, J., ... Street, A. (2018). How health policy shapes healthcare sector productivity? Evidence from Italy and UK. *Health Policy*, 123(1), 27–36.
- Barro, R., & Jong-Wha, L. (1993). International comparisons of educational attainment. *Journal of Monetary Economics*, 32(3), 363–394.
- Barro, R., & Jong-Wha, L. (2013). A new data set of educational attainment in the world. *Journal of Development Economics*, 104, 184–198.
- Bosworth, B., & Maertens, A. (2010). Economic Growth and Employment Generation: The Role of the Service Sector. *The Service Revolution in South Asia*.
- Brox, J. A., & Fader, C. (2002). The set of just-in-time management strategies: an assessment of their impact on plant-level productivity and input-factor substitutability using variable cost function estimates. *International Journal of Production Research*, 40(12), 2705–2720.
- Chatzimichael, K., & Liasidou, S. (2018). A parametric decomposition of hotel-sector productivity growth. *International Journal of Hospitality Management*, 76, 206–215.
- Collett, S., & Spicer, R. J. (1995). Improving productivity through cellular manufacturing. *Production and Inventory Management Journal*, 36(1), 71.
- Corsatea, T., & Giaccaria, S. (2018). Market regulation and environmental productivity changes in the electricity and gas sector of 13 observed EU countries. *Energy*, 164, 1286–1297.
- Dai, X., Sun, Z., & Liu, Ha. (2018). Decomposing the contribution of firm innovation to aggregate productivity growth: the case of Chinese manufacturing industry. *Applied Economics Letters*, 26(7), 543–548.
- Dzulkarnain, M., & Rahaman, W. (2017). Productivity Improvement in Automotive Component Company using Line Balancing. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 25, 147–158.
- Gencer, Y., & Akkucuk, U. (2018). Measuring aftersales productivity by multi attribute decision making methods: An application in the automotive sector. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 5(9), 88–95.
- Gunasekaran, A. (1998). Agile manufacturing: enablers and an implementation framework. *International Journal of Production Research*, 36(5), 1223–1247.
- Herron, C., & Braiden, P. M. (2006). A methodology for developing sustainable quantifiable productivity improvement in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 104(1), 143–153.
- INEGI. (2017). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI. (2018). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Jha, S., & Bag, D. (2019). The service sector: migration, technology and productivity. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 39(1/2), 2–21.

- Kendrick, J. (1954). National productivity and its long-term projection. *Long-Range Economic Projection*, 67–104.
- Kim, H., & Jang, S. (2019). Minimum wage increase and firm productivity. *Tourism Management*, 71, 378–388.
- Lee, C., & Leem, C. (2016). An empirical analysis of issues and trends in manufacturing productivity through a 30-year literature review. *South African Journal of Industrial Engineering*, 27(2), 147–159.
- Liu, B., Chen, D., Zhou, W., Nasr, N., Wang, T., Shanying, H., & Bing, Z. (2018). The Effect of Remanufacturing and Direct Reuse on Resource Productivity of China's Automotive Production Author names and affiliations. *Journal of Cleaner Production*, 194, 309–317.
- Majchrzak, M., & Stilger, L. (2017). Experience report: Introducing Kanban into automotive software project. *E-Informatica Software Engineering Journal*, 11(1).
- Mukherjee, A. (2013). The Service Sector in India. *ADB Economics Working Paper Series*, (352).
- Nallusamy, S., & Ahamed, A. (2017). Implementation of lean tools in an automotive industry for productivity enhancement-A case study. *International Journal of Engineering Research in Africa*, 29, 175–185.
- Neumann, W. P., Winkel, J., Medbo, L., Magneberg, R., & Mathiassen, S. E. (2006). Production system design elements influencing productivity and ergonomics: A case study of parallel and serial flow strategies. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(8), 904–923.
- OICA. (2017). International Organization of Motor Vehicle Manufacturers.
- OICA. (2019). International Organization of Motor Vehicle Manufacturers.
- Opazo-Basáez, M., Vendrell-Herrero, F., & Bustinza, O. (2018). Uncovering productivity gains of digital and green servitization: implications from the automotive industry. *Sustainability*, 10(5), 1524.
- Osugwu, E., Atanda, W., & Nwaogwugwu, I. (2018). Measuring Technical Efficiency and Productivity Change in the Nigerian Banking Sector: A Comparison of Non-parametric and Parametric Techniques. *African Development Review*, 30(4), 490–501.
- Otsuka, K., & Natsuda, K. (2016). The determinants of total factor productivity in the Malaysian automotive industry: are government policies upgrading technological capacity? *The Singapore Economic Review*, 61(4), 18.
- Porter, M. (2000). Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15–34.
- Power, D. J., & Sohal, A. S. (1997). An examination of the literature relating to issues affecting the human variable in just-in-time environments. *Technovation*, 17(11–12), 649–666.
- Purba, H., & Aisyah, S. (2018). Productivity improvement picking order by appropriate method, value stream mapping analysis, and storage design: a case study in automotive part center. *Management and Production Engineering Review*, 9(1), 71–81.
- Rozen-Bakher, Z. (2017). Labour productivity in M&As: industry sector vs. services sector. *The Service Industries Journal*, 18(15–16), 1043–1066.
- Sasso, S., & Ritzen, J. (2018). Sectoral cognitive skills, R&D, and productivity: A cross-country cross-sector analysis. *Education Economics*, 27(1), 35–51.
- Savino, M. M., & Mazza, A. (2015). Kanban-driven parts feeding within a semi-automated O-shaped assembly line: a case study in the automotive industry. *Assembly Automation*, 35(1), 3–15.
- Sharpe, A. (2002). Productivity concepts, trends and prospects: an overview. *The Review of*

Economic Performance and Social Progress, 2.

Syverson, C. (2011). What determines productivity? *Journal of Economic Literature*, 49(2), 326–365.

Waters-Fuller, N. (1995). Just-in-time purchasing and supply: a review of the literature. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(9), 220–236.