



## Análisis comparativo de factores de productividad entre Japón y México para impulsar la Industria Automotriz Mexicana

Gastell-Piloto, Loraine<sup>1</sup> & Cruz-Álvarez, Jesús Gerardo<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Contaduría Pública y Administración  
Monterrey, Nuevo León, México, [jesusphd@prodigy.net.mx](mailto:jesusphd@prodigy.net.mx), Av. Universidad S/N Col. Ciudad Universitaria,  
(+52) 81 17 78 65 17

---

*Artículo arbitrado e indexado en Latindex*

*Revisión por pares*

*Fecha de recepción: julio 2020*

*Fecha de publicación: diciembre 2020*

---

### Resumen

En la actualidad existen 10 países líderes de la industria automotriz a nivel mundial las cuales producen 75.2 millones de vehículos automotores, esto representa el 78,68% del total. Los países que se encuentran en los primeros 5 países que lideran el top de los mayores productores automotrices a nivel mundial son China, Estados Unidos, Japón, India y Alemania. La industria automotriz fabrica 95.6 millones de vehículos automotores. La producción de México ha aumentado en un 152% del año 1999 al 2018. En los últimos 11 años México ha formado parte del grupo élite de los primeros 10 países productores automotrices a nivel mundial y aunque ha avanzado posiciones en la tabla de productores mundiales logró llegar al número 6, pero no ha logrado colocarse entre los primeros 5. Esta investigación estará dirigida a realizar una comparación entre factores de productividad relevantes de Japón y México.

**Palabras clave:** Productividad, automotriz, factores

### Abstract

At present there are 10 leading countries in the automotive industry worldwide which produce 75.2 million motor vehicles, this represents 78.68% of the total. The countries that are in the first 5 countries that lead the top of the world's largest automotive producers are China, the United States, Japan, India and Germany. The automotive industry manufactures 95.6 million motor vehicles. The production of Mexico has increased by 152% from 1999 to 2018. In the last 11 years Mexico has been part of the elite group of the first 10 automotive producing countries worldwide and although it has advanced positions in the table of world producers achieved reach number 6, but it has failed to be among the first 5. This research will be aimed at making a comparison between relevant productivity factors of Japan and Mexico.

**Key words:** Productivity, automotive factors

## 1. INTRODUCCIÓN

La industria automotriz es un sector sumamente importante para la economía de la mayoría de los países del mundo. Durante los últimos años los vehículos automotrices se han transformado convertido en la posesión más valiosa tanto en el ámbito económico como social. Pero otro lado es de vital importancia en otros sectores como la industria siderúrgica, química y electrotécnica.

La producción mundial de automóviles en 2018 disminuyó ligeramente a cerca de 96 millones de vehículos producidos, luego de haber logrado 8 años de crecimiento continuo y su máximo nivel de producción con 97,4 millones de unidades en 2017. La industria automotriz tuvo un aumento en su producción en la década de (2008-2018) de aproximadamente 35%. En los Estados Unidos y en México, la producción sigue siendo alta gracias a los camiones ligeros (+ 4%). Asia-Oceanía representa más de la mitad de la producción mundial, disminuye aproximadamente un 2% a 52,5 millones de unidades. Esto se debe principalmente a la disminución del mayor productor mundial, China, que redujo su producción en un 4% a 27,8 millones, cerca de la cifra de 2016. Otros países de esa región, como Japón o Corea del Sur, que se benefician de una industria automotriz madura, experimentaron una cierta estabilidad (OICA, 2018).

En la mayoría de los países la productividad laboral es de importancia crítica para la rentabilidad en la mayoría de los países. Muchos sectores de la industria han experimentado problemas crónicos, como una mala gestión, malas condiciones de trabajo inferiores y calidad insuficiente. Muchos

investigadores, en la literatura, han identificado estos problemas como factores que afectan la productividad y también afectarán el desempeño de una empresa y la economía general del país. El desempeño de la mano de obra se ve afectado por muchos factores y generalmente está relacionado con el desempeño del tiempo, el costo y la calidad. Los factores de identificación y evaluación que afectan la productividad se han evidenciado en la última década; sin embargo, aún se necesita una comprensión más profunda para mejorar la productividad. Para lograr los ingresos esperados en cualquier empresa, es importante tener un buen control de los factores de productividad que contribuyen a la composición de la producción integrada, como mano de obra, equipo y flujo de caja (El-Gohary & Aziz, 2013).

La fuerte capacidad organizativa de fabricantes de automóviles en Japón como Toyota y Honda y la relación cooperativa a largo plazo entre fabricantes y proveedores de automóviles representa una fuente específica de la ventaja competitiva de Japón en la industria automotriz (Ishida et al. 2017).

Tanto Japón como México producen autos, partes y componentes para el mercado norteamericano, por lo que, si Japón tiene una productividad superior, puede llegar a acaparar parte de los clientes americanos que posee México. Japón se ha mantenido prácticamente en el mismo nivel productor de vehículos automotores figurando dentro de los primeros cinco a nivel global, mientras que economías como México han incrementado marginalmente su posición como productores globales automotrices.

En la siguiente tabla 1, se presenta la matriz de congruencia de la investigación.

Tabla 1. Matriz de congruencia de investigación

Pregunta de Investigación	Objetivo	hipótesis de trabajo	Marco Teórico	Variables
¿En qué factores se deben enfocar los tomadores de decisiones de la industria automotriz mexicana para mejorar su	Determinar los factores que pueden mejorar la productividad de la industria automotriz mexicana basado	Los componentes del Modelo Global Competitiveness Index influyen positivamente en la productividad de la industria	Teorías relevantes de productividad en la industria automotriz	Variable independiente: Componentes del modelo de Competitividad Global  Variable dependiente:

productividad?	en una comparación con los factores de Japón	automotriz		Productividad de la Industria Automotriz
----------------	--	------------	--	--

Fuente: Elaboración propia.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. La industria automotriz

La industria automotriz global representa un ejemplo perfecto de un sector de rápido crecimiento con altos niveles de internacionalización de la producción. Por lo tanto, marca el ritmo de muchos procesos en la economía global moderna. Históricamente, la industria automotriz actuó como la locomotora que sacó a la economía estadounidense de la gran depresión, participó plenamente en la segunda guerra mundial y luego condujo a la economía de la Europa de posguerra y, en particular, a Alemania. Poco después, la industria automotriz se convirtió en la base para el desarrollo de las economías japonesas y surcoreanas, produciendo el llamado milagro económico. Hoy en día, el crecimiento económico de muchos países en desarrollo como China, India, Brasil y otros, está supeditado en gran medida al desarrollo de la manufactura automotriz, principalmente como parte de las actividades de las multinacionales automotrices (Krasova, 2018).

La industria automotriz es considerada como una de las más sólidas a nivel mundial, en esta se integran diferentes tipos de materias primas entre las que se pueden mencionar el aluminio, los plásticos, el acero, entre otros. Los vehículos producidos se pueden clasificar en dos grandes grupos, los comerciales o de pasajeros. En el año 2009 el mundo fue testigo de una crisis económica mundial la cual provocó una disminución en la producción de la en la industria automotriz. Sin embargo en los últimos años la producción automotriz ha ido creciendo de manera constante, en el año 2018 se produjeron 95,6 millones de vehículos, de los cuales 74% son vehículos de pasajeros y

el 24% restante son vehículos comerciales (OICA, 2019).

El cambio del período de vida de la industria en países desarrollados puede provocar variaciones en los requerimientos de vehículos. Por otro lado en países desarrollados existe una inmensa necesidad de vehículos de pasajeros, esto deriva en una demanda efectiva, mientras que las economías se incrementan paralelamente con los ingresos. Existen 10 países líderes en la producción automotriz a nivel mundial, su producción se puede observar en la figura 1, en la misma se distingue China, Estados Unidos y Japón, ocupan los 3 primeros lugares, mientras que México se encuentra en el sexto lugar (OICA, 2018).

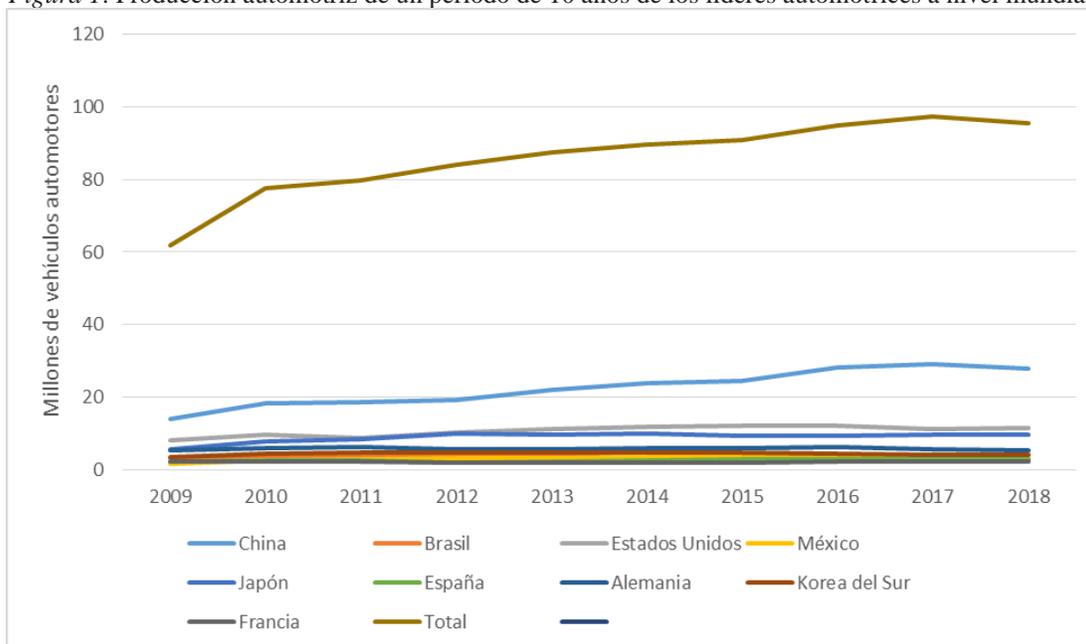
La industria automotriz es de los sectores fundamentales dentro de la economía de Japón. Esta industria genera empleos para 5,34 millones de personas en Japón. Los principales factores que afectan a este importante sector serían las condiciones económicas a nivel mundial, la demanda del mercado, las variaciones en los tipos de cambios, los fenómenos naturales, entre otros (OICA, 2019).

China produce un 29% del total de los vehículos producidos a nivel mundial, luego le sigue USA con un 12%. La tercera potencia del mundo es Japón quien produce el 11% los vehículos. Alemania e India representan el 5% mientras México y Corea del Sur manufacturan el 4%. En la figura 1, se puede observar el comportamiento en cuanto a producción de las principales economías líderes dentro de la industria automotriz.

### 2.2. La industria automotriz mexicana

Ford comenzó en 1925 la larga historia de la industria automotriz mexicana abriendo una fábrica suya. En 1960 Volkswagen se mudó a producir en México.

Figura 1. Producción automotriz de un período de 10 años de los líderes automotrices a nivel mundial.



Fuente: Elaboración propia basada en datos de (OICA, 2019).

Las empresas transnacionales eran presionadas para que obtuvieran las materias primas y los servicios de empresas que fueran completamente mexicanas. En 1980, las industrias del sector automotriz se comenzaron a trasladar hacia lugares cerca de la frontera norte para de esta manera poder apoyarse en el Programa de Maquila. Hubo muchos traslados de Estados Unidos a México. Existieron inversiones muy importantes ejemplo de ellas fueron las que realizaron Ford y General Motors en las ciudades de Sonora, Tamaulipas y Coahuila (Quintero & Marinaro, 2019).

El Programa de Maquiladoras inició en 1965, el mismo formó parte del Programa Industrial Fronterizo, el cual tenía como objetivo la industrialización de la frontera. El programa permitió que las empresas extranjeras pudieran importar materias primas o partes, además de procesarlas utilizando mano de obra mexicana y exportar los productos finales. La ventaja más importante de la subcontratación fue la reducción de los salarios. Además, como las fábricas estaban ubicadas en la frontera se produjo una reducción del costo del transporte al mercado estadounidense. Durante más de 50 años, las fábricas han empleado a millones de trabajadores mexicanos (Quintero, 2015).

La industria automotriz mexicana se integró con el mercado de los Estados Unidos, lo cual impulsó la producción y las exportaciones totales de la industria. Pero realmente el crecimiento de la industria se basó en la tecnología importada y en la mano de obra no sindicalizada con salarios bajos. La industria automotriz se volvió eficiente en la producción de componentes complejos, por ejemplo, motores, pero casi todo el diseño y desarrollo de productos tuvo lugar en el extranjero, dejando a empresas y trabajadores en gran medida sin capacidad para crear productos y procesos difíciles de replicar relacionados con el diseño y la producción de autopartes, modelos o plataformas. En cambio, a pesar de los altos niveles de FDI, la industria ha mantenido una posición prácticamente sin cambios como proveedor global desde la década de 1970, dejándola vulnerable a los nuevos participantes (Fuentes & Pipkin, 2019) (Ruiz, 2015).

### 2.3. Productividad

La gestión incompetente de la industria y sus empresas, ya sean públicas o privadas, es una causa principal de baja productividad. A menudo, la productividad es un factor clave que contribuye a la incapacidad de muchas organizaciones contratantes para lograr sus objetivos de proyecto, que incluyen, lo más

importante, el margen de beneficio. Por lo tanto, es fundamental comprender los principales determinantes de la productividad y mantener y comparar registros precisos de los niveles de productividad en todos los proyectos (Ganesan, 1984).

En la mayoría de los países la productividad laboral es de importancia crítica para la rentabilidad en la mayoría de los países. Muchos sectores de la industria han experimentado problemas crónicos, como una mala gestión, malas condiciones de trabajo inferiores y calidad insuficiente. Muchos investigadores, en la literatura, han identificado estos problemas como factores que afectan la productividad y también afectarán el desempeño de una empresa y la economía general del país. El desempeño de la mano de obra se ve afectado por muchos factores y generalmente está relacionado con el desempeño del tiempo, el costo y la calidad. Los factores de identificación y evaluación que afectan la productividad se han evidenciado en la última década; sin embargo, aún se necesita una comprensión más profunda para mejorar la productividad. Para lograr los ingresos esperados en cualquier empresa, es importante tener un buen control de los factores de productividad que contribuyen a la composición de la producción integrada, como mano de obra, equipo y flujo de caja (El-Gohary & Aziz, 2013).

A lo largo de los años innumerables autores han estudiado la productividad, conjuntamente con todo lo relacionado a ella, los factores que pueden afectarla y los beneficios que puede ofrecer ser más productivos. En la tabla 1 se pueden analizar las definiciones emitidas por algunos de estos autores. Todos los autores emiten su propio criterio con respecto a que significa para ellos, por lo que en la tabla también se pueden analizar las diferentes dimensiones de cada concepto.

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).

Dependiendo de los objetivos de medición y la disponibilidad de datos, se encuentran varias definiciones de productividad. El Departamento de Comercio de los Estados Unidos define la productividad como dólares de producción por persona-hora de trabajo (Adrian, 1987).

Por otro lado Ardití & Mochtar (2000) expresaron la productividad como la relación entre las salidas totales expresadas en dólares y las entradas totales expresadas también en dólares. Mientras que Horner & Duff (2001) expresaron la productividad como "cuánto se produce por unidad de entrada". Por su parte Peles (1987) definió la productividad como el desempeño logrado por los operarios, por otro lado Handa & Abdalla (1989) plantearon que la productividad es la relación entre la producción de bienes y / o servicios y las entradas de recursos básicos, por ejemplo, trabajo, capital, tecnología, materiales y energía.

Finke (1998) planteo que la productividad es la cantidad de trabajo producido por hora hombre u hora de equipo. La Asociación Americana de Ingenieros de Costos define la productividad como una medida relativa de eficiencia laboral, buena o mala, en comparación con una base o norma establecida (Allmon et al., 2000).

En toda la revisión de literatura se encontraron diversos conceptos emitidos por diferentes autores, algunos coincidían en algunos criterios, y otros ofrecían conceptos demasiado específicos. Por ejemplo Peles (1987) analizó a la productividad como el desempeño logrado por los operarios y Allmon et al. (2000) analiza la definición emitida por la Asociación Americana de Ingenieros de Costos, la cual plantea que la productividad es una medida relativa de eficiencia laboral, la misma puede ser buena o mala y se compara con una base o norma establecida. Los autores mencionados anteriormente brindan conceptos muy generales donde relacionan a la

productividad con el desempeño y la eficiencia respectivamente.

Por otro lado Arditi & Mochtar (2000) plantearon que la productividad es la relación entre las salidas totales y las entradas totales expresadas cada una en dólares; Horner & Duff (2001) destacaron que la productividad no es más que la cantidad que se produce por unidad de entrada, y Lee & Leem (2016) relacionan a la productividad con las entradas, recursos humanos y no humanos, los procesos de producción y las salidas, productos y servicios, todos los autores citados anteriormente analizan la productividad como la relación entre entradas y salidas, pero no especifican de que ni dónde.

Por todo lo analizado en el presente estudio relacionaremos las definiciones de (Adrian, 1987) que plantea que la productividad son los dólares de producción por persona-hora de trabajo, (Handa & Abdalla, 1989) expresaron que la productividad es la relación existente entre la producción de bienes y / o servicios y las entradas de recursos básicos y (Finke, 1998) define a la productividad como la cantidad de trabajo producido por hora hombre u hora de equipo. Si relacionamos estos últimos conceptos analizados, vamos a trabajar con la definición que plantea que la productividad es la relación existente entre el producto terminado o servicio que sale y la cantidad de horas invertidas por trabajador para obtenerlo.

Tabla 2. Definiciones Conceptuales de Productividad

Autores	Definiciones	Dimensiones
(Adrian, 1987)	Es los dólares de producción por persona-hora de trabajo.	Dinero x persona x hora de trabajo.
(Peles, 1987)	Desempeño logrado por los operarios.	Desempeño.
(Handa & Abdalla, 1989)	Relación entre la producción de bienes y / o servicios y las entradas de recursos básicos, por ejemplo, trabajo, capital, tecnología, materiales y energía.	Relación entre producción y entradas de recursos.
(Finke, 1998)	Cantidad de trabajo producido por hora hombre u hora de equipo.	Cantidad x hora hombre/hora equipo.
(Arditi & Mochtar, 2000)i	Relación entre las salidas totales expresadas en dólares y las entradas totales expresadas también en dólares.	Relación entre dólares que salen y dólares que entran.
(Allmon et al., 2000)	Medida relativa de eficiencia laboral, buena o mala, en comparación con una base o norma establecida.	Medida de eficiencia laboral.
(Horner & Duff, 2001)	Cuánto se produce por unidad de entrada.	Cantidad producida por unidad de entrada.
(Lee & Leem, 2016)	La productividad parcial y total de los factores, y se ha utilizado. 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.	Productividad parcial y total de los factores. Salidas y entradas. Relación entre trabajo y capital.

Fuente: Elaboración propia.

#### 2.4. Factores que influyen en la productividad

En el pasado el factor decisivo de una producción era la tierra, al pasar de los años entonces se consideraba que era el capital y en la actualidad el factor decisivo es vez el hombre es decir la mano de obra y como tal su conocimiento. La mano de obra ha sido considerada por muchos, definida por algunos, entendida por unos pocos seleccionada y valorada formalmente por prácticamente nadie. Ahí radica uno de los mayores desafíos que enfrentan los líderes empresariales y los investigadores académicos hoy y mañana (Bontis, 1998).

En las industrias manufactureras típicas existen diferencias muy grandes en la productividad, lo cual provoca disparidades significativas en el desempeño económico a lo largo del tiempo. A lo largo de los años se han realizado numerosos estudios que demuestran la fuerte conexión existente entre la productividad de la empresa y los salarios promedio de sus trabajadores. Por otro lado las diferencias salariales están estrechamente relacionadas con las diferencias de rendimiento y la eficiencia de la mano de obra. Algunas prácticas de gestión pueden afectar directamente la productividad, algunas otras, como el monitoreo, el establecimiento de objetivos y el uso de incentivos, están mediados a través de la toma de decisiones y la eficiencia de la mano de obra (Bender et al., 2018).

Varios autores como Koch & Mcgrath (1996), Datta et al. (2005), Chadwick et al. (2013), Katou & Budhwar (2015) y Birdi et al. (2008) realizaron investigaciones en las que se enfocaban en demostrar empíricamente la relación de los recursos humanos con la productividad.

La importancia de las ideas y la creatividad en los procesos de creación de valor está aumentando dramáticamente. Las inversiones en capital humano, maquinaria e infraestructura se han vuelto muy importantes, pero son las ideas de dónde y cómo usarlas las que son clave para el desarrollo y el crecimiento de las empresas. A través de los años, la importancia de las ideas para los negocios internacionales ha sido capturada en

diferentes conceptos como tecnología, innovación y conocimiento. Las últimas cinco décadas de la historia han sido testigos de importantes cambios tecnológicos que han impulsado el comercio mundial y la evolución de las empresas internacionales, pero también han planteado cuestiones importantes como la relevancia de los procesos de conocimiento para mantener la ventaja competitiva de las empresas (Andersson et al., 2016).

La tecnología puede definirse como la agrupación dinámica de técnicas, métodos, habilidades y procesos utilizados en la producción de bienes o servicios o en el logro de resultados que brinden los beneficios deseados para los consumidores (Baines et al., 2018).

En la revisión de literatura se encontraron los estudios de Jha & Bag (2019), Mitra (2019), Yamamura & Shin (2007) y (Topp et al., 2008), los cuáles indagaron en el tema de la productividad, tratando de evidenciar de manera empírica la relación de la misma con la tecnología.

El aumento de la competencia, los mercados globales y los clientes más desafiantes son todos ingredientes del entorno empresarial actual y contribuyen a una mayor incertidumbre y variabilidad. La flexibilidad de fabricación se ha propuesto para manejar o mitigar los efectos de estos desafíos. La flexibilidad de fabricación es un elemento importante de la estrategia de operaciones de una empresa, ya que es una de las principales prioridades competitivas comúnmente utilizadas. Esta visión hace de la flexibilidad un objetivo en sí mismo. Otra visión de la flexibilidad es como un facilitador; un medio que proporciona la capacidad de responder rápidamente a los cambios en el mercado (Hallgren & Olhager, 2009).

La flexibilidad es un concepto complejo y multidimensional y es definido en un nivel meta como la capacidad de adaptarse al cambio ambiental con poca penalización en tiempo, esfuerzo, costo o rendimiento, trayendo eficiencia a la imagen. Esas penalizaciones se definen en términos de costo, calidad y desempeño de entrega (Chandra et al., 2005).

Por otro lado se analizaron los estudios de Yaduma et al. (2013), Wang & Heyes (2017), Gamal & Mohamed (2012) y Sánchez et al. (2007) que realizaron análisis empíricos para

evaluarla relación de la productividad con la flexibilidad laboral y de trabajo.

Las responsabilidades de la gestión de la cadena de suministro dentro de estas organizaciones incluyen la selección y el desarrollo de proveedores, así como garantizar un suministro suficiente de piezas con las especificaciones requeridas para satisfacer las demandas de producción. Estas bases de suministro son extensas y, a menudo, hay un largo tiempo de espera con la contratación inicial de nuevos proveedores que se realiza entre 3 y 5 años antes de la entrega de las piezas suministradas. Las operaciones de la empresa están respaldadas por grandes bases de datos que contienen información sobre proveedores (por ejemplo, agrupación de productos, madurez tecnológica, ubicación geográfica), artículos (por ejemplo, precio unitario, tiempo de entrega, propiedad del diseño) y pedidos (por ejemplo, volúmenes, estado de entrega, calidad conformidad). Los informes de gestión de rutina incluyen análisis de datos para proporcionar información sobre el rendimiento del proveedor. Las culturas empresariales fomentan y adoptan el análisis racional para la toma de decisiones operativas. Estas incluyen decisiones de emprender diferentes tipos de actividades para proveedores de bajo rendimiento y planificar interacciones con algunos proveedores para evitar problemas futuros. El suministro de piezas con el nivel de calidad requerido es fundamental para lograr el nivel de rendimiento deseado. El desarrollo de proveedores es una actividad costosa para las empresas porque requiere el despliegue de personal calificado durante períodos de tiempo sustanciales. El despliegue de tales recursos requiere la consideración de los costos y la efectividad de las actividades (Quigley et al., 2018).

La selección de proveedores es un problema de criterios múltiples que involucra tanto cualitativos como factores cuantitativos. Durante este proceso, el objetivo es comprender la idoneidad de un proveedor hacia las necesidades y la estrategia de outsourcing de la organización. Los proveedores deben desarrollar estrategias sólidas para lograr o superar ciertos niveles de calidad de productos y servicios requeridos por las empresas

compradoras. Para alcanzar niveles de desempeño superiores, las compañías proveedoras a menudo implementan varios programas de calidad dentro de sus organizaciones (Uluskan et al., 2016).

En la revisión de literatura se encontraron diversos artículos que analizaban la relación de los proveedores con la productividad, pero la mayoría lo hacían con análisis cualitativo, solamente el artículo de Phusavat et al. (2009) abordaba un estudio empírico realizado con el objetivo de demostrar la relación antes mencionada.

Las innovaciones ciertamente han demostrado ser las principales fuerzas impulsoras de civilización humana. A lo largo de los siglos se han llevado a cabo importantes innovaciones tecnológicas como la invención de la rueda, el descubrimiento del fuego, las nuevas tecnologías para mejorar el sector de la agricultura, la producción de armamento. Por otro lado también se han realizado innovaciones en métodos de gestión, entre los que se encuentran la especialización, estandarización y control estadístico de calidad, los cuáles han provocado aumentos económicos significativos en la productividad y mejoras en los estándares de vida (Yu, 2018).

Un sistema de innovación se puede definir como una red de organizaciones, empresas e individuos enfocados en llevar nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de organizaciones a un uso social y económico, junto con las instituciones y políticas que afectan su comportamiento y rendimiento (Läpple et al., 2015).

Algunos autores como Kogan et al. (2017), Alvarez et al. (2015), Morris (2018), Crowley & Mccann (2014) y (Fu et al., 2018) realizaron investigaciones enfocadas en investigar la relación entre la productividad y las innovaciones, para demostrar la misma, realizaron estudios empíricos utilizando diversos métodos.

## **2.5. Modelos de competitividad global**

La elaboración del índice de competitividad global, es netamente responsabilidad de El Fondo Económico Mundial (WEF), los cuáles en conjunto con cada uno de los países que son miembros del mismo son los encargados de su elaboración. Este contiene 106 factores que

enfocan en los principales elementos de productividad para la competitividad y la sostenibilidad en los diversos países. Estos factores se agrupan en 12 pilares, los pilares a su vez están agrupados en tres grupos de indicadores, los cuáles son Requisitos básicos,

Potenciadores de eficiencia y Factores de innovación y sofisticación. En la figura 2 se puede observar el esquema del modelo de competitividad que cuenta con los subíndices y los pilares.

Figura 2. Esquema del modelo de competitividad global.



Fuente: Elaboración propia.

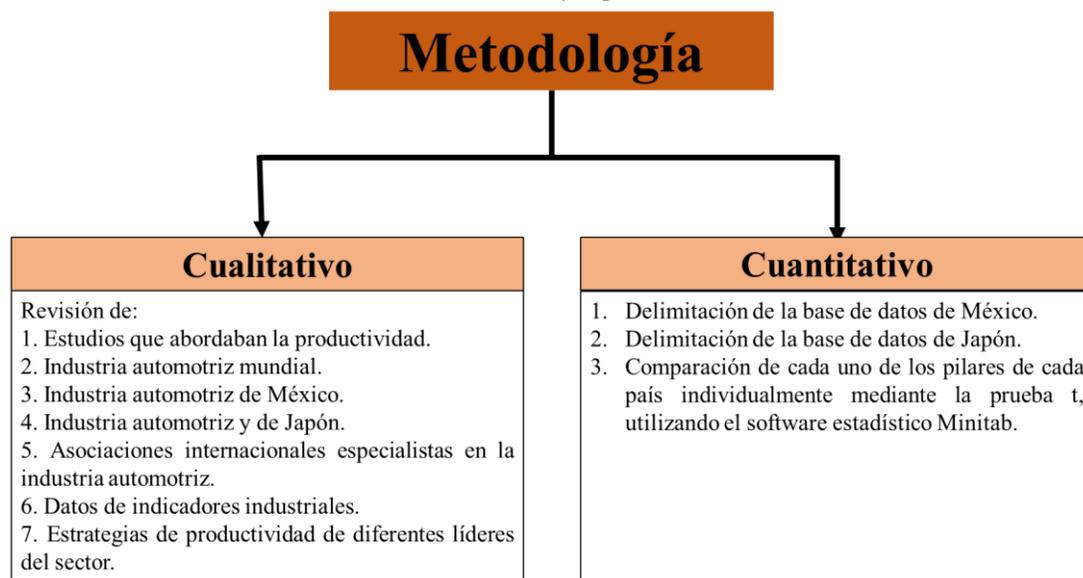
### 3. MÉTODO

La metodología se dividió en dos etapas secuenciales las cuáles fueron de análisis cualitativo y cuantitativo.

Dentro del análisis cualitativo se revisaron los principales estudios que abordaban la productividad, la industria automotriz mundial, de México y de Japón. Por otro lado se encontraron las asociaciones a nivel internacional que son especialistas en la industria automotriz y se tomaron datos de indicadores industriales como la producción de diversos países durante un periodo de tiempo así como se pudieron analizar estrategias de productividad de diferentes líderes del sector.

Por otro lado en el análisis cuantitativo se realizó primero una delimitación de la base de datos de México y Japón, donde utilizamos un horizonte de tiempo de 10 años que abarcó del año 2007 al 2017. Luego se compararon cada uno de los pilares de cada país individualmente mediante la prueba t, utilizando el software estadístico Minitab. La prueba t pareada examina la diferencia de medias entre las observaciones dependientes para determinar si son significativamente diferentes. En la figura 3 se puede observar la esquematización de la metodología para la comparación entre los pilares de productividad de México y Japón.

Figura 3. Esquematización de la metodología para la comparación entre los pilares de productividad de México y Japón.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4. RESULTADOS

Al realizar el análisis de los datos de Japón y México se obtuvieron los resultados que se pueden observar en la Tabla 3. Resultados de la prueba t, los datos estadísticos indican que de todos los 12 pilares que existen México solo es mejor que Japón en el pilar 3 que es el entorno macroeconómico en el que la diferencias de las

medias es de 0,9751 y el Valor T = -14,65. En el resto de los pilares Japón es superior a México, y en algunos casos como lo es el pilar 2: infraestructura y el pilar 12: innovación la diferencia entre los dos países es mayor que en el resto de los pilares, predominante casi siempre Japón.

Tabla 3. Resultados de la prueba t

Pilares	Resultados	Implicaciones
Pilar 1: Instituciones	Límite superior del 95% para diferencia de medias: 1,9545 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = 19,72 Valor P = 1,000	Japón es mejor en este pilar que México
Pilar 2: Infraestructura	Límite superior del 95% para diferencia de medias: 2,1362 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = 33,73 Valor P = 1,000	Japón es mejor en este pilar que México
Pilar 3: Entorno macroeconómico	Límite superior del 95% para diferencia de medias: -0,9751 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = -14,65 Valor P = 0,000	México es mejor en este pilar que Japón
Pilar 4: Salud y educación primaria	Límite superior del 95% para diferencia de medias: 0,8796 Prueba T de diferencia de	Japón es mejor en este pilar que México

	medias = 0 (vs <0): Valor T = 17,77 Valor P = 1,000	
Pilar 5: Educación superior y formación	Límite superior del 95% para diferencia de medias: 1,3397 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = 46,19 Valor P = 1,000	Japón es mejor en este pilar que México
Pilar 6: Eficiencia del mercado de bienes	Límite superior del 95% para diferencia de medias: 1,0280 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = 26,35 Valor P = 1,000	Japón es mejor en este pilar que México
Pilar 7: Eficiencia del mercado laboral	Límite superior del 95% para diferencia de medias: 1,1330 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = 26,34 Valor P = 1,000	Japón es mejor en este pilar que México
Pilar 8: Desarrollo del mercado financiero	Límite superior del 95% para diferencia media: 0,6615 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = 11,70 Valor P = 1,000	Japón es mejor en este pilar que México
Pilar 9: Preparación tecnológica	Límite superior del 95% para diferencia media: 1,9061 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = 24,10 Valor P = 1,000	Japón es mejor en este pilar que México
Pilar 10: Tamaño del mercado	Límite superior del 95% para diferencia de medias: 0,6039 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = 17,83 Valor P = 1,000	Japón es mejor en este pilar que México
Pilar 11: Sofisticación empresarial	Límite superior del 95% para diferencia de medias: 1,7177 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = 32,27 Valor P = 1,000	Japón es mejor en este pilar que México
Pilar 12: Innovación	Límite superior del 95% para diferencia de medias: 2,4152 Prueba T de diferencia de medias = 0 (vs <0): Valor T = 34,74 Valor P = 1,000	Japón es mejor en este pilar que México

Fuente: Elaboración propia.

## 5. CONCLUSIONES

En la actualidad se está viviendo un rápido crecimiento en todas las empresas de diversos sectores, tanto en comercio exterior como en la participación de la industria. Las cambiantes demandas de los clientes y la competencia global actual obligan a las empresas a ser más

productivas con un alto nivel de calidad. Debido a la economía global altamente competitiva de hoy, las empresas manufactureras deben poder adaptarse a las necesidades de sus clientes y mejorar la calidad de sus productos para poder sobrevivir. También tienen que usar nuevas tecnologías y modelos de producción para

obtener los productos de la manera más rápida, más barata, flexible y eficaz posible (Dengiz, Iç, & Belgin, 2015).

En la investigación realizamos un análisis cualitativo donde se revisaron contenidos relevantes de la productividad de la industria automotriz de México y de Japón.

En el análisis estadístico se realizaron pruebas t para las dos medias de cada uno de los pilares de México y Japón del índice de competitividad global del Fondo Económico Mundial (WEF), para saber en cada pilar cuál país era mejor. Entre los resultados se obtuvo que en el único pilar que México era mejor era en el de entorno macroeconómico. Por tanto si México quiere elevar su productividad en el sector industrial automotriz tiene que trabajar en los pilares 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12, los cuáles son: instituciones, infraestructura, salud y educación primaria, educación superior y formación, eficiencia del mercado de bienes, eficiencia del mercado laboral, desarrollo del mercado financiero, preparación tecnológica, tamaño del mercado, sofisticación empresarial e innovación respectivamente.

## REFERENCIAS

- Adrian, J. J. (1987). Construction productivity improvement. *New York et Al.: Elsevier*.
- Allmon, E., Haas, C. T., & Borcharding, J. D. Goodrum, P. M. (2000). US construction labor productivity trends, 1970–1998. *Journal of Construction Engineering and Management*, 126(2), 97–104.
- Alvarez, R., Bravo-Ortega, C., & Zahler, A. (2015). Innovation and Productivity in Services: Evidence from Chile. *Emerging Markets Finance and Trade*, 51(3), 593–611.
- Andersson, U., Dasí, Á., Mudambi, R., & Pedersen, T. (2016). Technology, innovation and knowledge: The importance of ideas and international connectivity. *Journal of World Business*, 51(1), 153–162.
- Arditi, D., & Mochtar, K. ". (2000). Trends in productivity improvement in the US construction industry. *Construction Management & Economics*, 18(1), 15–27.
- Baines, D., Bates, I., Bader, L., Hale, C., & Schneider, P. (2018). Conceptualising production, productivity and technology in pharmacy practice: a novel framework for policy, education and research. *Human Resources for Health*, 16(1), 51.
- Bender, S., Bloom, N., Card, D., Van Reenen, J., & Wolter, S. (2018). Management Practices, Workforce Selection, and Productivity. *Journal of Labor Economics*, 36(S1), S371–S409.
- Birdi, K., Clegg, C., Patterson, M., Robinson, A., Stride, C. B., Wall, T. D., & Wood, S. J. (2008). The impact of human resource and operational management practices on company productivity: A longitudinal study. *Personnel Psychology*, 61(3), 467–501. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.2008.00136.x>
- Bontis, N. (1998). Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models. *Management Decision*, 36(2), 63–76.
- Chadwick, C., Way, S. A., Kerr, G., & Thacker, J. W. (2013). Boundary Conditions of the High-Investment Human Resource Systems-Small-Firm Labor Productivity Relationship. *Personnel Psychology*, 66(2), 311–343. <https://doi.org/10.1111/peps.12015>
- Chandra, C., Everson, M., & Grabis, J. (2005). Evaluation of enterprise-level benefits of manufacturing flexibility. *Omega*, 33(1), 17–31.
- Crowley, F., & Mccann, P. (2014). Innovation and Productivity in Irish Firms. *Spatial Economic Analysis*.
- Datta, D. K., Guthrie, J. P., & Wright, P. M. (2005). Human resource management and labor productivity: Does industry matter? *Academy of Management Journal*, 48(1), 135–145. <https://doi.org/10.5465/AMJ.2005.15993158>
- Dengiz, B., Iç, Y. T., & Belgin, O. (2015). A meta-model based simulation optimization using hybrid simulation-analytical modeling to increase the productivity in automotive industry. *Mathematics and Computers in Simulation*, 120, 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.matcom.2015.07.005>
- El-Gohary, K. M., & Aziz, R. F. (2013). Factors influencing construction labor productivity in Egypt. *Journal of Management in Engineering*, 30(1), 1–9.
- Finke, M. R. (1998). A better way to estimate and mitigate disruption. *Journal of Construction Engineering and Management*, 124(6), 490–497.
- Fu, X., Mohnen, P., & Zanello, G. (2018). Innovation and productivity in formal and informal firms in Ghana. *Technological Forecasting and Social Change*, 131, 315–325.
- Fuentes, A., & Pipkin, S. (2019). Neither synthesis nor rivalry: Complementary policy models and technological learning in the Mexican and Brazilian petroleum and automotive industries. *Business and Politics*, 21(1), 113–144.
- Gamal, M., & Mohamed, S. (2012). Factors influencing perceived productivity of Egyptian teleworkers: An empirical study. *Measuring Business Excellence*, 16(2), 3–22. <https://doi.org/10.1108/13683041211230285>
- Ganesan, S. (1984). Construction productivity. *Habitat International*, 8(3–4), 29–42.
- Hallgren, M., & Olhager, J. (2009). Flexibility configurations: Empirical analysis of volume and

- product mix flexibility. *Omega*, 37(4), 746–756.
- Handa, V. K., & Abdalla, O. (1989). Forecasting productivity by work sampling. *Construction Management and Economics*, 7(1), 19–28.
- Horner, M., & Duff, R. (2001). A Contractor's Guide To Improving Productivity in Construction. *CIRIA, London*.
- Ishida, S; Magnusson, M & Nagahira, A (2017). Factors influencing Japanese auto suppliers' predictions about the future of new technologies – An exploratory study of electric vehicles. *Futures*, 89, 38-59.
- Jha, S., & Bag, D. (2019). The service sector: migration, technology and productivity. *International Journal of Sociology and Social Policy*, 39(1/2), 2–21.
- Katou, A. A., & Budhwar, P. (2015). Human resource management and organisational productivity: A systems approach based empirical analysis. *Journal of Organizational Effectiveness*, 2(3), 244–266. <https://doi.org/10.1108/JOEPP-06-2015-0021>
- Koch, M., & Mcgrath, R. G. (1996). I- RESOURCE MANAGEMENT POLICIES DO MAITER. *Management*, 17(January 1994), 335–354.
- Kogan, L., Papanikolaou, D., Seru, A., & Stoffman, N. (2017). Technological innovation, resource allocation, and growth. *Quarterly Journal of Economics*, 132(2), 665–712.
- Krasova, E. (2018). Characteristics of global automotive industry as a sector with high levels of production internationalization. *Amazonia Investiga*, 7(16), 84–93.
- Läpple, D., Renwick, A., & Thorne, F. (2015). Measuring and understanding the drivers of agricultural innovation: Evidence from Ireland. *Food Policy*, 51, 1–8.
- 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.
- Mitra, S. (2019). Depletion, technology, and productivity growth in the metallic minerals industry. *Mineral Economics*, 32(1), 19–37. <https://doi.org/10.1007/s13563-018-0165-8>
- Morris, D. M. (2018). Innovation and productivity among heterogeneous firms. *Research Policy*, 47(10), 1918–1932.
- OICA. (2018). *International Organization of Motor Vehicle Manufacturers*.
- OICA. (2019). *International Organization of Motor Vehicle Manufacturers*.
- Peles, C. J. (1987). Productivity analysis—a case study. *Transaction of the American Association of Cost Engineers, 31st Annual Meeting, Atlanta*.
- Phusavat, K., Jaiwong, P., Sujitwanich, S., & Kanchana, R. (2009). *Industrial Management & Data Systems Article information :*
- Quigley, J., Walls, L., Demirel, G., MacCarthy, B. L., & Parsa, M. (2018). Supplier quality improvement: The value of information under uncertainty. *European Journal of Operational Research*, 264(3), 932–947.
- Quintero, C., & Marinaro, P. (2019). The remaking of the Mexican labor movement in the automotive industry. *Journal of Labor and Society*, 22(1).
- Quintero, R. (2015). Cinco Décadas de Empleo Maquilador: De Fuente Laboral Femenina a Empleo Regional. *Congreso Medio Siglo de Maquiladora:¿ Qué Nos Ha Dejado, Hacia Donde Vamos."*.
- Ruiz, C. (2015). *Internal and external sources of capacity building in the Mexican auto-parts industry*. A University of Sussex.
- Sánchez, A. M., Pérez, M. P., De Luis Carnicer, P., & Jiménez, M. J. V. (2007). Teleworking and workplace flexibility: A study of impact on firm performance. *Personnel Review*, 36(1), 42–64. <https://doi.org/10.1108/00483480710716713>
- Topp, V., Soames, L., Parham, D., & Bloch, H. (2008). *Productivity in the Mining Industry: Measurement and Interpretation*.
- Uluskan, M., Joines, J. A., & Godfrey, A. B. (2016). Comprehensive insight into supplier quality and the impact of quality strategies of suppliers on outsourcing decisions. *Supply Chain*

- Management: An International Journal*, 21(1), 92–102.
- Wang, Wen, & Heyes, J. (2017). Flexibility, labour retention and productivity in the EU. *International Journal of Human Resource Management*, 5192(January), 1–21. <https://doi.org/10.1080/09585192.2016.1277370>
- Yaduma, N., Lockwood, A. J., & Williams, A. (2013). Demand Fluctuations, Labour Flexibility and Productivity. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Yamamura, E., & Shin, I. (2007). Technological change and catch-up and capital deepening: Relative contributions to growth and convergence: Comment. *Economics Bulletin*, 15(3).
- Yu, O. (2018). Innovation and Its Importance and Recent Popularity. *IEEE Engineering Management Review*, 46(1), 27–28.