

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales

Maestría en Ciencias en Negocios Internacionales

La productividad de la industria automotriz en México, análisis comparativo con España, periodo 2005-2012.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

PRESENTA

L.C.I Claudia Jeanine Valencia Herrejón

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Federico González Santoyo



Morelia Michoacán, Agosto de 2015

DEDICATORIA

A Dios, por regalarme la vida, por darme tantas bendiciones y por tomarme siempre de la mano hasta alcanzar mis metas.

A mi madre Ma. Eugenia, por su apoyo y amor incondicional, por amarme a pesar de mis defectos.

A mi padre Sigifredo, por demostrarme que todo se puede lograr con seguridad y confianza en uno mismo, por esa admiración que siente por mí y que es mi motor para seguir llegando más lejos.

A mis hermanos Nayelli y Antonio, por su cariño y su confianza, por ayudarme siempre que los necesito.

A mis primos Yeslie y Javier, por haber crecido conmigo y ser como mis hermanos, y en especial a mi primo Fernando por ayudarme a resolver todas mis dudas.

A mi abuelita mamá Toña y a mi tía Estela, por haberme cuidado y educado con el mismo amor que una madre.

A mis amigos, por estar conmigo en las buenas y en las malas, por interesarse en mi formación y alegrarse por mis logros.

A mis compañeros, que son excelentes personas y siempre me aportan algo positivo, por los momentos tan gratos que vivimos en la maestría.

A Teresa, Natalia, Liz, Monse, Oscar, Danerick, Vianney, María y Rubén, por todas sus atenciones y por hacer de mi estancia en España una experiencia inolvidable.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en especial al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales, por haberme dado la oportunidad de estudiar esta excelente maestría.

Me gustaría agradecer a CONACYT por el apoyo económico brindando durante mis estudios de maestría y durante la realización de este proyecto de investigación.

A mi asesor el Dr. Federico González Santoyo, por sus valiosos comentarios, por todo el apoyo brindando para la realización de esta tesis.

Al Dr. Antonio Terceño, por su excelente asesoría en la Universitat Rovira i Virgili de Tarragona, España durante el 4to semestre de maestría.

A mis sinodales, Dra. América Ivonne Zamora Torres, Dr. Joel Bonales Valencia, Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera y Dr. Jerjes Izcoatl Aguirre Ochoa, por sus importantes aportaciones para mejorar la investigación.

A todos, gracias.

ÍNDICE

RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	15
1.2.1 PREGUNTA GENERAL	15
1.2.2 PREGUNTA ESPECÍFICA	15
1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	16
1.4 JUSTIFICACIÓN	16
1.5 HIPÓTESIS	17
1.5.1 HIPÓTESIS GENERAL	17
1.5.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICA	17
1.6 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	18
1.6.1 VARIABLE DEPENDIENTE	18
1.6.2 VARIABLES INDEPENDIENTES	18
1.7 TIPO DE INVESTIGACIÓN	19
1.8 ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.8.1 ALCANCES	20
1.8.2 LIMITACIONES	20
MARCO CONTEXTUAL Y REFERENCIAL	22
2.1 ANTECEDENTES	23

2.2 INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	28
2.3 INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA	38
CAPÍTULO 3	47
MARCO TEÓRICO	47
3.1 LA PRODUCTIVIDAD	48
3.2 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD	57
3.3. PRODUCTIVIDAD Y COMERCIO INTERNACIONAL	63
3.4. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD	68
3.4.1 MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁMBITO NACIONAL Y EL SECTOR INDUSTRIAL	70
CAPÍTULO 4 METODOLOGÍA	78
4.1 MODELO DE MEDICIÓN	79
4.2 INDICADORES DE LA INDUSTRIA EN MÉXICO	87
4.3 INDICADORES DE LA INDUSTRIA EN ESPAÑA	90
CAPÍTULO 5	93
RESULTADOS	93
5.1 PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	94
5.2 PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA	98
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
BIBLIOGRAFÍA	108
ANEXOS	112

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

GRÁFICAS

GRÁFICA 2.1 EXPORTACIONES AUTOMOTRICES VS. PETROLERAS 2005-2012 (MILES DE MILLONES DE DÓLARES)	29
GRÁFICA 2.2 PARTICIPACIÓN DEL SUBSECTOR EQUIPO DE TRANSPORTE EN EL PIB	29
GRÁFICA 2.3 PARTICIPACIÓN DEL SUBSECTOR EQUIPO DE TRANSPORTE EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA	30
GRÁFICA 2.4 EXPORTACIONES DE VEHÍCULOS LIGEROS, 2011 (MILLONES DE UNIDADES)	31
GRÁFICA 2.5 VEHÍCULOS DE MOTOR (UNIDADES PRODUCIDAS)	39
GRÁFICA 2.6 COSTO DE LA MANO DE OBRA EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN EUROPA Y MÉXICO (€/H)	41
GRÁFICA 5.1 ÍNDICES DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES, DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DEL: TRABAJO, CAPITAL, GESTIÓN ADMINISTRATIVA, MATERIALES Y SUMINISTROS Y TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA, PERIODO 2005-2012	96
GRÁFICA 5.2 ÍNDICES DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES, DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DEL: TRABAJO, CAPITAL, GESTIÓN ADMINISTRATIVA, MATERIALES Y SUMINISTROS Y TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA, PERIODO 2005-2012	100

CUADROS

CUADRO 2.1 PLANTAS PRODUCTORAS DE VEHÍCULOS LIGEROS EN MÉXICO	34
CUADRO 2.3 PLANTAS PRODUCTORAS DE VEHÍCULOS LIGEROS EN ESPAÑA	45
CUADRO 3.1 CRONOLOGÍA DE LAS DEFINICIONES DE PRODUCTIVIDAD	51

TABLAS

TABLA 3.1 FRECUENCIA DE APARICIÓN DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD	61
TABLA 4.1 INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	89
TABLA 4.2 INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA	92
TABLA 5.1 ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	94
TABLA 5.2 ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA	98

ANEXOS

ANEXO 1. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	112
ANEXO 2. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	113
ANEXO 3. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DEL CAPITAL DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	114
ANEXO 4. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	115
ANEXO 5. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE MATERIALES Y SUMINISTROS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	116
ANEXO 6. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE LA TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	117
ANEXO 7. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA	118
ANEXO 8. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DEL TRABAJO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA	119
ANEXO 9. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DEL CAPITAL DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA	120
ANEXO 10. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA	121
ANEXO 11. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE MATERIALES Y SUMINISTROS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA	122
ANEXO 12. CÁLCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PARCIAL DE LA TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA	123
ANEXO 13. CÁLCULO DE LA VARIABLE TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA	124

RESUMEN

La presente investigación tiene por objeto realizar el cálculo de los niveles de productividad en el sector automotriz de México y España, específicamente en la producción de automóviles ligeros (automóviles y camionetas); así como determinar la productividad parcial del capital, recursos humanos, gestión administrativa, materiales y suministros y tecnología para conocer el grado de incidencia de cada variable en la productividad total de los factores. Para ello se retoman los postulados teórico metodológicos del índice de la Productividad Total de los Factores (PTF) propuestos por Enrique Hernández Laos.

Se realizó una revisión teórica exhaustiva, de donde se desprendieron las variables de estudio. Con los resultados obtenidos se pudo conocer el grado de correlación que existe entre las variables independientes y dependiente así comprobar su incidencia. Por lo que se pudieron comprobar las hipótesis. También se pudo constatar que existe productividad en el sector, sin embargo cada variable se comporta de diferente manera, puesto que las características de los países de estudio son diferentes.

El periodo de estudio comprende desde el año 2005 al 2012, donde se puede apreciar un descenso importante en el caso de México en los años 2008 y 2009 tanto en la productividad total de los factores como en las productividades parciales, con una recuperación en el año 2010. Resultado que tiene de fondo la dependencia económica de México con Estados Unidos en este sector, país al que se destina el 80% de las exportaciones y que sufrió una crisis económica y financiera en el año 2008. La productividad de la industria automotriz en España no presentó variaciones tan importantes como México en el periodo de estudio, ya que su productividad depende de factores distintos y el mercado destino de sus exportaciones es principalmente el europeo, que presentó una demanda estable al no tener crisis.

Palabras Clave: Productividad, Sector Automotriz, Automóviles Ligeros, México, España.

ABSTRACT

This research aims to calculate the productivity levels in the automotive sector in Mexico and Spain, specifically in the production of light motor vehicles (cars and trucks); and to determine the partial productivity of capital, human resources, administration, materials and supplies and technology to define the degree of impact of each variable on total factor productivity. For this, methodological theoretical postulates of Total Factor Productivity (TFP) proposed by Enrique Hernandez Laos are resumed.

A detailed theoretical review was made, where the study variables were detached. With the results we could determine the degree of correlation between the independent and dependent variables and gauge their impact. So the hypothesis was verified. It was also found that there is productivity in the sector; however each variable behaves differently, since the characteristics of the study countries are different.

The study period ranges from 2005 to 2012, where you can see a significant decrease in the case of Mexico in 2008 and 2009 both in total factor productivity and in the partial productivities, with a recovery in the year 2010. Outcome having background Mexico's economic dependence with the US in this sector, a country that spends 80 % of exports and suffered an economic and financial crisis in 2008. The productivity of the automotive industry Spain did not show such significant variations as Mexico in the study period, since productivity depends on various factors and export destination market is mainly European, which provided a stable demand having no crisis.

Key Words: Productivity, Automotive Sector, Light Motor Vehicles, Mexico, Spain

INTRODUCCIÓN

En materia económica, la relevancia de la industria automotriz se explica por su efecto multiplicador sobre el resto de las industrias, debido a su gran potencial como generador de empleo, transferencia de tecnología y atracción de inversiones. Se estima que por cada puesto de trabajo en el sector, se generan otros cinco en el resto de la economía. De esta manera, de su buen desempeño no solo se benefician las ramas productivas que están asociadas directamente con el sector, sino la economía en su conjunto.

En México, la industria automotriz es la más importante dentro de las industrias manufactureras y contribuye con un 3.8% del PIB, y un 23.5% de la exportaciones totales. Además, es el octavo productor mundial, representa 6% de la Inversión Extranjera Directa (IED) y emplea directamente a más de 500,000 personas. En lo que respecta a exportaciones, el país se ubica como el cuarto exportador de unidades terminadas del mundo, sólo atrás de Alemania, Japón y Corea del Sur.

La conexión entre México y EU es particularmente importante para el sector automotriz. Más del 80% de la producción mexicana sale del país en forma de exportaciones y EU es el destino más importante con más de un 60% del total.

Esto también implica que el desempeño de la industria está ligado al comportamiento de la economía de EU y, por lo tanto, las crisis y desequilibrios de ese país también han afectado negativamente a la industria mexicana. Por ejemplo, la crisis de 2009 originada en el vecino país del norte y el correspondiente decremento en la demanda que trajo consigo, afectó significativamente las exportaciones mexicanas de automóviles a ese país y la producción total, lo cual evidencia que para evaluar el desempeño futuro de la industria, el desempeño de la economía de EU es un indicador importante.

En España la industria automotriz tiene un peso muy importante dentro del conjunto de la economía. Se estima que el sector del automóvil en su conjunto contribuye al 10% del PIB total español, siendo su aportación al PIB industrial del orden del 24%.

España es el doceavo productor mundial y el tercero de Europa. El sector del automóvil es uno de los principales generadores de empleo, conforma el 9% de la población activa.

El automóvil es en España un sector netamente exportador, en promedio el 80% de su producción total es destinada a la exportación. Los principales países a los que se exporta son Francia, Reino Unido, Alemania e Italia, que suponen alrededor del 70% de los vehículos exportados, la gran mayoría son vehículos ligeros. Por otro lado, estas exportaciones representan el 26.6% del total de las exportaciones de España, lo que convierte al automóvil en el primer contribuyente a la balanza comercial española.

La fuerte dependencia que se tiene del resto de Europa no deja de ser un riesgo para la industria. Cualquier señal de desaceleración en los mercados francés y alemán tiene un efecto colateral directo sobre la producción de los fabricantes españoles.

Es por ello que el objetivo de la presente investigación es identificar la relación que tuvieron la productividad parcial de los recursos humanos, la productividad parcial del capital, la productividad parcial de la gestión administrativa, de materiales y suministros, la productividad parcial de la tecnología y la productividad total de los factores en la evolución de la productividad de la industria automotriz de México y España en el periodo 2005-2012. Lo anterior se calculará haciendo uso del Método de Enrique Hernández Laos. Partiendo de la hipótesis general de que la productividad de la industria automotriz mexicana y española fue determinada por los recursos humanos, el capital, gestión administrativa, materiales y suministros así como tecnología en el periodo 2005-2012.

La presente tesis se desarrolla a través de seis capítulos, que comprenden el diseño total del estudio.

En el primer capítulo, se explican las inquietudes por las que se desarrolla el trabajo, establece los fundamentos de la investigación, la situación problemática que se observa

en la industria automotriz de México a raíz de la dependencia económica, así como en España. La hipótesis central que se desarrolla a lo largo de este estudio hace énfasis en las variables que incidieron en la productividad de la industria en el periodo de estudio.

En el segundo capítulo, se lleva a cabo un análisis general sobre la situación en la que se encuentra la industria automotriz a nivel mundial y con respecto a al total de la industria manufacturera tanto en México como en China, particularizando sobre las características en que opera en cada país.

En capítulo tres, se encarga de sentar las bases teóricas que permiten identificar las variables de estudio, comenzando por revisar las definiciones de productividad a través del tiempo, los factores que afectan la productividad, las teorías del comercio internacional relacionadas con la productividad y finalmente los diferentes métodos de medición de la productividad en el ámbito nacional y el sector industrial.

El capítulo cuatro establece el diseño de la metodología, sus alcances y se delimitan y conceptualizan las variables a desarrollar. Se señalan las bases de datos que se consultaron y la manera en que se estructurarán las mismas. En el capítulo cinco se lleva a cabo el análisis de los resultados obtenidos al aplicar las metodologías para el caso de productividad tanto de México como de España.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas de los análisis anteriores, a manera de buscar incidir en la solución de la problemática detectada al inicio de la presente investigación y comprobando las diferentes hipótesis.

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

El primer capítulo hace una exposición de información que sustenta la idea de que México es uno de los países más productivos en la industria automotriz; sin embargo, su productividad no está relacionada con los mismos factores que determinan la productividad de España en el periodo de estudio. Se presentan los antecedentes, planteamiento del problema, objetivos de investigación, justificación, hipótesis, variables, tipo de investigación, así como sus alcances y limitaciones.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los diez países con mayor volumen de producción en la actualidad son China, Estados Unidos, Japón, Alemania, Corea del Sur, India, Brasil, México, Tailandia y Canadá. A pesar de que México se encuentra en la octava posición dentro de los principales productores de automóviles ligeros y camionetas, su productividad se basa en factores muy diversos en comparación con España en el periodo 2005-2012.

La producción de autos en México está en niveles récord, pero en la industria sigue la problemática. Representantes de armadoras y agencias coinciden: en el mercado mexicano hay potencial para vender 1.38 millones de vehículos al año, pero se venden menos de un millón por la falta de acción de las autoridades. Vender esas unidades adicionales generaría ingresos por más de 61,000 millones de pesos (AMDA, 2014).

En el año 2005 se publicó el decreto por el que se establecen las condiciones para la importación definitiva de vehículos usados., por tal motivo de octubre del 2005 a octubre del 2012, en México se importaron 6 millones 532,000 autos usados, una cantidad que equivale casi a la totalidad (95.1%) de unidades nuevas colocadas en el país durante el mismo periodo (SE, 2014).

Pero lo que impulsa las líneas de producción no son los consumidores mexicanos, sino los de Estados Unidos, por ello, México es el octavo mayor fabricante de autos del mundo, pero sólo 1 de cada 100 habitantes compra un vehículo nuevo. En consecuencia, más de dos millones de unidades son enviadas cada año al exterior, sobre todo al norte (AMIA, 2014).

El fenómeno también viene del norte: los vehículos usados. De 2005 a la fecha, han ingresado 6.7 millones, de los que sólo 20% lo ha hecho conforme a los requisitos del TLCAN. Los usados hacen perder ventas de vehículos nuevos a un ritmo de 55,000

unidades por trimestre, Para contener la avalancha de usados, armadoras y dueños de agencias piden que el gobierno tome medidas para reactivar el mercado interno. Demandan normas ambientales para todo el país con sanciones a los vehículos contaminantes y dotar de facultades a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para crear normas de tipo físico mecánicas, así como mantener el decreto automotriz que regula la importación de usados y combatir los amparos (SE, 2014).

Al problema se suma que hoy solo se pueden importar de Estados Unidos y Canadá, sin arancel, modelos de al menos cuatro años atrás, pero en los años anteriores la antigüedad era mayor, comenzó en el año 2009 con una antigüedad de diez años, que ha estado bajando gradualmente, según el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), hasta que en 2017 se puedan importar modelos con apenas dos años en el mercado y en 2019 vehículos del año (SICE, 2015).

En México, la industria automotriz cuenta con 20 plantas de ensamblaje de vehículos, alrededor de dos mil fábricas de partes y componentes y una red de más de mil 400 distribuidores. Pero esta gigantesca industria se vio terriblemente amenazada por la crisis económica mundial y en el año 2008 sufrió una sus peores crisis. Las ventas de automóviles nuevos tuvieron un retroceso del 26.4% en comparación con el 2008. Además la exportación de unidades hacia Estados Unidos sufrió una reducción de 25.3%, a Europa de 40.8% y a Asia de 65.7% (AMIA, 2014).

Otro punto que afecta a la industria es la incertidumbre del consumidor respecto a la economía del país. Hay estados en los que más de una cuarta parte de la economía estatal gira en torno a la industria del automóvil. Por ejemplo en el caso de Puebla representa el 28.6% del PIB estatal, con el 4% del empleo y el 18% de las retribuciones salariales. En Chihuahua alcanza el 25.9% del PIB estatal, el 22.6% de los empleos y el 33% de la derrama salarial en el estado. Pero a raíz de la crisis financiera internacional, las compañías automotrices tuvieron que despedir hasta el 50% de su plantilla laboral (AMDA, 2014).

Otra desventaja para la industria es que México se ubica como uno de los países más caros para la compra de vehículos en el mundo. Aquí se incluyen pagos como la Tenencia Vehicular y el Impuesto Sobre Automóviles Nuevos (ISAN). La desventaja es doble si consideramos que el poder adquisitivo de los mexicanos no se compara con otros lugares del mundo. El precio de un automóvil se cotiza internacionalmente y los salarios no están en esa proporción (SE, 2014).

Los principales problemas que enfrenta la industria automotriz mexicana son: la elevada dependencia del mercado estadounidense, las dificultades para colocar la producción en mercados alternativos, una producción muy concentrada en automóviles de mayor tamaño para la exportación, la existencia de modelos que registraron una marcada disminución en las ventas en el período reciente, un mercado interno desarticulado, con escaso dinamismo y falta de regulación en términos de calidad (normas físico-mecánicas, emisión de contaminantes y seguridad), que no ha podido ser una opción sólida y confiable para la producción, dado que la demanda local se cubre mayormente con importaciones. Esto significó una abrupta disminución de la producción y las exportaciones a finales de 2008, que han tenido una muy lenta recuperación posterior. Además, las ventas y las importaciones tampoco mostraron una recuperación importante en 2009. (Cepal, 2010).

El principal desafío de la industria automotriz española es todo lo relacionado con la infraestructura y la logística. Esta variable marcará el futuro del automóvil y determinará si España puede seguir ocupando una posición relevante en el rango europeo y mundial de productores (PWC, 2013).

El hecho de ser un país periférico, así como tener plantas muy dispersas geográficamente lejos de un centro o eje unificado, afecta en términos de costos y coloca a la industria española en una posición de desventaja. España se encuentra entre 1.200 y 1.700 kilómetros del centro de gravedad de la demanda de vehículos en Europa. En 2012 más del 70% de las exportaciones se dirigieron hacia el viejo continente. Actualmente los costos de la logística para la fabricación de vehículos igualan o superan a los costos

laborales. A la luz de estos datos, es evidente que la logística se ha convertido en un factor crítico y que es la clave para mejorar la competitividad de las plantas españolas (ACEA, 2014).

El contexto económico en el que se encuentra el país es complejo y todo apunta a que no será posible disponer de grandes volúmenes de capital para realizar inversiones significativas. Precisamente por esta razón, es muy importante que las inversiones que se realicen a partir de ahora estén perfectamente alineadas con la industria en general y, en particular con la industria automotriz, uno de los principales motores económicos del país (PWC, 2013).

Aunque la industria del automóvil es uno de los pilares de la innovación en España, es necesario dar un paso más en investigación y desarrollo. De hecho, el 12% de la inversión total en esta materia corresponde al sector, lo que supone una inversión de 1.600 millones de euros. Posicionar España como un centro con plantas líderes en materia de procesos es clave a la hora de competir con otros países (AECA, 2014).

1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 Pregunta general

¿Cuáles fueron los elementos que incidieron en la productividad de la industria automotriz mexicana y en la industria automotriz española en el periodo 2005-2012?

1.2.2 Pregunta específica

- ¿De qué manera influyeron los recursos humanos, el capital, la gestión administrativa, materiales y suministros así como la tecnología con la productividad de la industria automotriz tanto mexicana, como española en el periodo 2005-2012?

1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Objetivo general

Analizar los elementos que inciden en la productividad de la industria automotriz mexicana y en la industria automotriz española y realizar una comparación en el periodo 2005-2012.

1.3.2 Objetivo específico

- Presentar el grado de influencia que tuvieron los recursos humanos, el capital, la gestión administrativa, materiales y suministros así como la tecnología con la productividad de la industria automotriz tanto mexicana, como española en el periodo 2005-2012.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Dentro de este apartado se expondrán la trascendencia, el horizonte temporal y espacial, así como la viabilidad de la investigación.

El presente trabajo de investigación es relevante para la economía mexicana de manera general por las siguientes razones: la industria automotriz se ha convertido en un sector estratégico para la economía mexicana, al ser hoy, la segunda más importante, sólo detrás del petróleo. Asimismo, la industria automotriz representa una importante fuente de empleo.

La productividad es considerada uno de los factores determinantes del crecimiento económico y la competitividad de los países a largo plazo, lo cual la convierte en una

variable obligada en los estudios que pretenden evaluar el desempeño nacional y las posibilidades de mejora del mismo. En la presente investigación se hace un estudio comparativo entre la productividad de México y España.

El periodo de estudio que se propone es del año 2005 al 2012, tiempo considerable para apreciar los cambios en los patrones de especialización de la industria automotriz, así como sus cambios en la productividad.

El espacio comprende a la industria automotriz de México y de España, concretamente la fabricación de equipo de transporte, subsector fabricación de automóviles y camionetas, para lo cual se hará uso de datos duros.

De acuerdo con el problema antes planteado, se puede ver que la investigación es viable ya que se cuenta con las herramientas necesarias para desarrollarla, es decir, se cuenta con el tiempo, los recursos materiales, financieros e información existente para desarrollarla.

1.5 HIPÓTESIS

1.5.1 Hipótesis general

La productividad de la industria automotriz mexicana y de la industria automotriz española se determinó por los recursos humanos, el capital, la gestión administrativa, materiales y suministros, así como la tecnología en el periodo 2005-2012.

1.5.2 Hipótesis específica

- Los recursos humanos, el capital, la gestión administrativa, materiales y suministros, así como la tecnología tuvieron un nivel de influencia distinto en la productividad de la industria automotriz mexicana y de la industria automotriz española por en el periodo 2005-2012.

1.6 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

En este apartado se dan a conocer las variables tanto dependientes como independientes que se medirán en la presente investigación.

1.6.1 Variable dependiente

Productividad.

1.6.2 Variables independientes

- Recursos humanos: se refiere al conjunto de trabajadores o empleados que forman parte de una empresa o institución y que se caracterizan por desempeñar una variada lista de tareas específicas a cada sector, para medir esta variable se tomará en cuenta tanto el personal ocupado, así como las remuneraciones de dicho personal.
- Capital: se denomina capital al elemento necesario para la producción de bienes de consumo, en este caso se utilizará la formación bruta de capital (FBK) tomando en cuenta los Activos Fijos, que incluye la maquinaria y equipo de producción, bienes inmuebles, equipo de transporte, equipo de cómputo y periféricos.
- Gestión administrativa: es la capacidad de la institución para definir, alcanzar y evaluar sus propósitos con el adecuado uso de los recursos disponibles, se tomará en cuenta el indicador de medida: producción por individuo.
- Materiales y suministros: son los elementos básicos que se transforman en productos terminados a través del uso de la mano de obra y de los costos indirectos de fabricación en el proceso de producción; se toma en cuenta el indicador llamado insumos totales.
- Tecnología: abarca un conjunto de técnicas, conocimientos y procesos, que sirven para el diseño y construcción de objetos para satisfacer necesidades humanas,

para efectos de esta investigación se considera como tecnología la maquinaria y equipo utilizada en la producción de automóviles y camionetas.

1.7 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se pretende desarrollar el tema de investigación siguiendo diferentes tipos de análisis:

En primer lugar se hace un estudio descriptivo, que servirá para analizar las características, rasgos y comportamientos del problema a tratar, se hará un análisis de la situación en la que se encuentra la industria automotriz mexicana y la española, para medir la productividad de estas industrias de los años 2005 al 2012.

De igual manera se hace un estudio explicativo, el cual implica la búsqueda de las razones o causas que provocaron la productividad de la industria automotriz en México y en España de 2005 a 2012.

Finalmente se lleva a cabo un estudio correlacional, pues demuestra la relación entre las variables de estudio, para determinar qué grado de relación tienen las variables independientes adoptadas en la investigación con la productividad de la industria en el ambos países del 2005 al 2012.

1.8 ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Esta sección explica los alcances del proyecto de investigación, especificando hacia donde se llegará y se profundizará el tema, así como sus limitaciones.

1.8.1 Alcances

La presente investigación precisa el estudio de los datos e información para describir y conocer la Productividad Total de los Factores de la industria automotriz tanto en México, como en España en el periodo 2005-2012.

Se analizan posteriormente las productividades parciales de los dos países, es decir, la productividad del trabajo, del capital, de la gestión administrativa, materiales y suministros y tecnología, para conocer el factor que más incide en la productividad en cada uno de estos países.

1.8.2 Limitaciones

- No se cuenta con establecimientos, firmas o compañías como unidad de estudio. En su lugar, cada dato corresponde a una “clase de actividad”, la cual conglera un número de establecimientos manufactureros. Implícitamente esto está suponiendo que los establecimientos en cada clase de actividad son parecidos en términos de sus procesos de manufactura, tecnología, etc.
- La investigación en el tiempo solo comprende un periodo de 8 años, lo cual puede impedir observar un ciclo económico completo y por tanto sesgar nuestras estimaciones de productividad. Por ejemplo, vale la pena mencionar la importante caída en la producción del sector Automotriz en algunos de los años de la muestra, un aspecto que, en este estudio, implicaría un decremento en la productividad.

- Las variables pueden sufrir de los típicos problemas de medición y construcción de variables (por ejemplo, modelos simples de depreciación, falta de datos, uso de variables proxy, variables deflactadas con índices de precios generales, etc.).
- Se podrían obtener cálculos y estimaciones más precisas si se tuviera disponible más información, en particular sobre: i) la composición de las horas trabajadas (escolaridad y niveles de capacitación, incidencia en el proceso productivo, etc.), ii) el acervo de capital (vida útil de los activos, eficiencia de la energía, nivel tecnológico, capacitación requerida para su operación, etc.), iii) el uso de y gasto en telecomunicaciones, y iv) el tipo principal de transporte utilizado (aéreo, ferroviario, carretero o marítimo) y destino (distancia transportada) de la producción.

CAPÍTULO 2

MARCO CONTEXTUAL Y REFERENCIAL

El presente capítulo muestra la situación actual de la industria automotriz en México y en España. Se menciona la importancia de esta industria en cada país, el lugar que ocupa en producción a nivel mundial, las características de sus exportaciones y las ventajas competitivas que presentan para ser países productivos y destacados en el sector automotriz.

2.1 ANTECEDENTES

La historia de la industria automotriz en México data de 1925, con la instalación de las líneas de ensamble de Ford, cuyo desarrollo en Estados Unidos se incrementaba notablemente; posteriormente, en 1935 llega la que se convertiría en el mayor fabricante de vehículos a nivel mundial: General Motors, en tanto que en 1938 inicia operaciones Automex que posteriormente se convertiría en Chrysler. Todas ellas centraron su actividad operacional en el montaje de vehículos destinados al mercado local que anteriormente satisfacía su demanda con importaciones (Miranda, 2007).

La característica principal en todas las plantas automotrices era que se trabajaba con un nivel de productividad bajo, resultado de mínimas inversiones y falta de infraestructura. No es hasta después de la Segunda Guerra Mundial cuando el gobierno orienta sus esfuerzos hacia la industrialización del país; así, en la década de los 50, México da un giro en su estructura económica, hasta ese entonces dependiente de la agricultura, y adquiere un enfoque pleno hacia el desarrollo industrial. Situación que fortaleció en gran medida al sector automotriz (Carrillo, 1999).

De entre los movimientos más importantes que cabe mencionar por parte de las organizaciones de la industria que se dieron en esa época bajo el esquema regulatorio existente, se tienen los siguientes: en 1964 Volkswagen, que desde una década antes se dedicaba a la comercialización de vehículos importados, inicia sus operaciones de ensamble en el Estado de México y tres años después traslada su centro de producción al estado de Puebla. Ford hace una expansión de su producción en 1964 e instala dos nuevas plantas en el Estado de México, en tanto que General Motors inaugura el complejo de motores y fundición en Toluca en 1965, destinado principalmente a proveer motores de 6 cilindros y partes de fundición a la planta localizada en la Ciudad de México. Siguiendo el mismo camino, Chrysler abre una planta de motores en Toluca en 1964 y en 1968

inaugura su planta de ensamble. Finalmente, Nissan Mexicana que quedó constituida desde 1961 y que comercializaba vehículos en México desde 1959, inicia las operaciones en el estado de Morelos (Miranda, 2007).

El cambio de estrategia gubernamental del modelo de sustitución de importaciones hacia el concepto de promoción a las exportaciones, se atribuye a dos factores principales: Por una parte México como país productor se vio en dificultades de enfrentar los efectos de la crisis del petróleo y los consiguientes y crecientes déficit en la balanza de pagos. Por otra, la devaluación del peso en 1976 y la recesión que sobrevino afectaron severamente a la industria automotriz (Brown, 1998).

México no es una potencia tecnológica, carece del enfoque emprendedor de la sociedad apreciado en países occidentales más avanzados así como tampoco los estímulos y condiciones que propiciarán un movimiento creativo de nivel capitalista (Carrillo, 1999).

En los ochenta las crisis recurrentes apagaron cualquier deseo de crear una compañía competitiva frente a los gigantes automovilísticos de entonces también acotados en el país. Tampoco fue aprovechado y nuestras autoridades tenían más interés en aprovechar la consolidada industria petrolera antes que arrancar proyectos nuevos de tecnología propia. Posteriormente, la apertura total de los años noventa, aniquiló a muchas cadenas productivas y creó una gran red de maquiladoras, simple ensamble, nada de innovación. En esos momentos, ya la industria del automóvil en otros países se hallaba muy desarrollada, con nuevos enfoques de producción y una rapidez de reacción en sus líneas de producción que sorprendía a todos (Cepal, 2010).

México tiene una tradición de casi un siglo en ese sector. En el país se han establecido las principales empresas de autopartes de Norteamérica, Europa y Asia, con la finalidad de garantizar las entregas justo a tiempo y facilitar la flexibilidad de producción requerida por las armadoras (Carrillo, 1999).

En el caso de Europa, la industria automotriz experimentó tasas muy elevadas de crecimiento durante los 15 años posteriores a la Segunda Guerra Mundial. Solo entonces

puede decirse que Europa Occidental entró en la producción en masa. Una de las principales transformaciones que ha sufrido el sector ha sido su cambio estructural en la época de los 70, ya que a partir de entonces presenta un crecimiento muy moderado (FITSA, 2014).

Hacia 1960, la República Federal Alemana exportaba más del 45% de su producción de vehículos ligeros e industriales, y Francia e Italia registraban tasas exportadoras superiores al 40% en automóviles ligeros; el Reino Unido conseguía colocar en los mercados exteriores en torno a un tercio de su producción. Los países europeos que lideraron la transición de la producción artesanal a la realizada a gran escala fueron Alemania, Francia, Italia y el Reino Unido. Todos ellos ya destacaban en los años veinte, con cifras de producción bastante elevadas, por lo que no constituye ninguna sorpresa su éxito posterior (García, 2001).

La industria del automóvil en España tuvo dos fases, una primera etapa de formación 1950-1967, una segunda etapa de estandarización de mercado, 1967-1973. Durante la etapa de formación, la industria automovilística nació como una típica industria de sustitución de importaciones, ayudada por una fuerte intervención del Estado que constituiría en 1956 la Empresa Nacional de Autocamiones S.A. (ENASA) y en 1950 la Sociedad Española de Automóviles de Turismo S.A. (SEAT). El volumen de la demanda superaba con creces las posibilidades de la oferta y el mercado no funcionó de forma competitiva, puesto que el acceso no era libre para los fabricantes y existía una fuerte protección arancelaria, entre los derechos de aduanas y el Impuesto de Compensación de Gravámenes Internos, el comprador de un vehículo importado pagaba un impuesto de hasta el 90%, que se completaba con la exigüidad de los contingentes de importación autorizados cada año. Por ello, ocurría que el exceso de demanda en relación con la oferta y la protección del mercado orientaron a los fabricantes, incluso a las multinacionales extranjeras, hacia una política de producir al máximo, sin tener en cuenta los costos o la calidad del producto, en la seguridad de que prácticamente cualquier automóvil tendría colocación en el mercado (García, 2001).

Hacia 1960, el parque automovilístico español parecía el correspondiente al de un país en vías de desarrollo. En unidades había cerca de 100 habitantes por cada vehículo. Nada hacía sospechar todavía que el automóvil sería uno de los principales impulsores del desarrollo económico español y de los cambios estructurales que le siguieron. Entre 1958 y 1972, el valor de la producción de esta industria creció al 21.7% anual, cuando la media fue de 10.4% logrando que su contribución al crecimiento industrial total fuera de 13.3% y su participación en el valor añadido de 1972 de 10.6%, sólo superada por la del sector químico que también había experimentado una rápida evolución (FITSA, 2014).

La fabricación de automóviles ligeros en España era un duopolio, representado por SEAT y Fabricación de Automóviles S.A. (FASA), empresas fundadas en 1950 y 1951, respectivamente. SEAT se constituyó como empresa del Instituto Nacional de la Industria (INI), pero utilizando licencias de la empresa italiana FIAT que también tomó un 6% del capital. Por su parte, FASA surgió en Valladolid gracias al empuje de un grupo de cerca de 80 empresarios, que buscaban ensamblar modelos prefabricados de Renault, aprovechando la circunstancia de que Valladolid estaba en el centro geográfico del abanico de industrias del norte y disponía de buenas comunicaciones por ferrocarril. Ante las buenas perspectivas existentes, en 1955 se pasó del montaje a la fabricación (García, 2001).

En 1957 serían fundadas Citroën Hispania S.A. y Munguía Industrial S.A. en los años sesenta el número de contendientes no aumentó mucho, pues tan sólo se registra la entrada de Chrysler, de la mano de Barreiros Diesel S.A. y de Automóviles de Turismo Hispano Ingleses, S.A. (AUTHISA), en 1966, gracias a las buenas relaciones que existían por entonces entre las empresas británicas y el Instituto Nacional de la Industria (INI). También en los sesenta, Renault adquirió el 49.9% de FASA y la participación de FIAT en SEAT se incrementó del 6% al 36% en 1967 (García, 2001).

La industria automotriz genera articulaciones que siguen una doble vía. De un lado se encuentran los enlaces productivos hacia adelante con la red de fabricantes de partes y componentes automotrices. Se trata de una red productiva extensa compuesta por

cientos de proveedores de primer, segundo y tercer niveles cuyo destino depende directamente de lo que acontece con la producción y consumo de vehículos. A ellos se suman las amplísimas redes de distribución y venta de vehículos que emplean a miles de trabajadores frontera tras frontera, así como una no menos extensa red de talleres de mantenimiento de autos, al igual que un subsector de investigación y desarrollo tecnológico (Covarrubias, 2014).

De otro lado la industria automotriz se enlaza con una extensa red de industrias de bienes de consumo intermedios, como las industrias de la siderúrgica, metalurgia, hule, vidrio, construcción, comunicaciones y energética. Adicionalmente la industria automotriz genera efectos sobre el consumo privado, las arcas públicas y el gasto de gobierno, a través de impuestos que aporta al gobierno y demanda de infraestructura y servicios muy diversos para su funcionamiento (Covarrubias, 2014).

Tradicionalmente los especialistas han señalado que el efecto multiplicador del empleo en la industria automotriz es considerable; por lo que por cada empleo directo generado en la industria terminal se generan alrededor de ocho empleos en el resto de sectores conexos (Stanford, 2010).

2.2 INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA

El potencial de la industria automotriz mexicana es tal que representa el sector manufacturero más importante del país. México se ubica entre los diez principales productores de automóviles, camiones, partes y componentes del mundo. (ProMéxico, 2009).

La industria automotriz de México es madura, dinámica y está en continuo crecimiento. En 2011, La industria automotriz de México mostró claras señales de recuperación; la producción de vehículos ligeros alcanzó un nuevo record histórico con 2.55 millones de vehículos producidos. A nivel global, México está posicionado como el octavo productor de vehículos ligeros. En dos años, México escaló dos posiciones, dejando atrás a la producción de Francia y España. Se estima que la industria automotriz Mexicana continuará creciendo en el futuro. Los pronósticos indican que la producción alcanzará 3.7 millones de unidades en 2015 (INA, 2014).

En México la industria automotriz ha pasado a ser la generadora de divisas más importante aporta 23.5% de las exportaciones totales y el 31% del total manufacturero, por encima de las del petróleo, turismo y remesas internacionales. De acuerdo con datos de la Secretaria de Economía en 2012 se captaron 87.6 mil millones de dólares por exportaciones del sector (Gráfica 2.1) (SE, 2014).

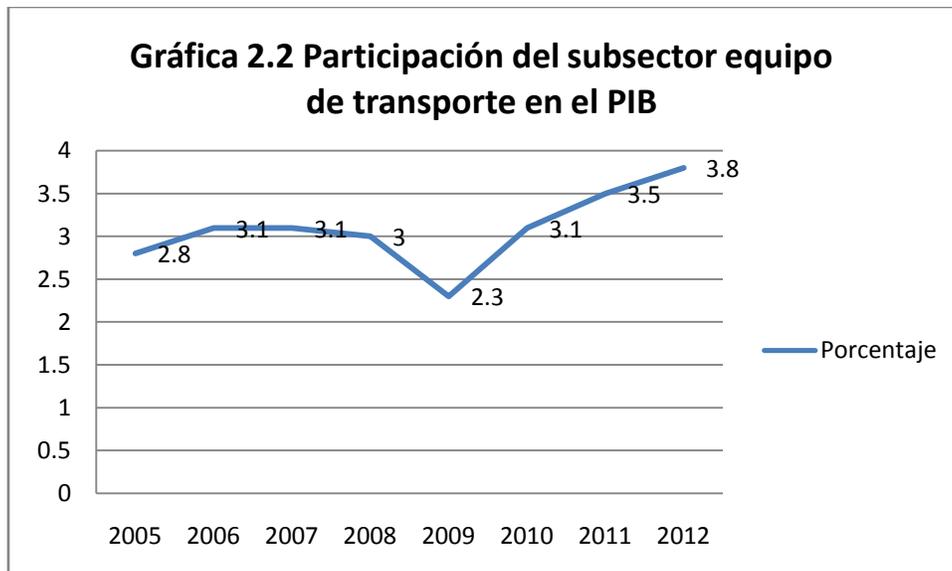
Gráfica 2.1 Exportaciones automotrices vs. Petroleras 2005-2012 (Miles de millones de dólares)



Fuente: Secretaría de Economía 2014.

La contribución de la industria automotriz al PIB es de 3.8%; una aportación que entre 2000 y 2012 se incrementó en 27%, en el periodo de estudio se ha incrementado en un 1%, con una caída en el año 2009 (Gráfica 2.2).

Gráfica 2.2 Participación del subsector equipo de transporte en el PIB



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2014.

En particular viene contribuyendo una proporción creciente de la riqueza (Gráfica 2.3) y los empleos manufactureros de México. Representó el 21.6% en el año 2012; 520,860 empleos son generados por los fabricantes de partes y componentes y 66,668 por las plantas ensambladoras. Estos últimos, se ubican entre los empleos mejor remunerados de la industria manufacturera (INEGI, 2012).

Gráfica 2.3 Participación del subsector equipo de transporte en la industria manufacturera



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, 2014.

En lo que respecta a exportaciones, el país se ubica como el cuarto exportador de unidades terminadas del mundo –sólo atrás de Alemania, Japón y Corea del Sur (Gráfica2.4). Para el mercado de Estados Unidos, es el primer país exportador, sumando el valor de lo colocado en sus fronteras en camiones, autobuses, automóviles y partes automotrices (SE, 2014).

Gráfica 2.4 Exportaciones de vehículos ligeros, 2011 (millones de unidades)



Fuente: Secretaría de Economía 2012.

Con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994, esta tendencia se fortaleció grandemente y la inversión extranjera directa en la industria automotriz terminal y de autopartes se sobrevino masiva. En las dos décadas de TLCAN las exportaciones del sector automotriz en su conjunto, de México hacia Estados Unidos han crecido en más de 260%. Así, para 2013 México aparece como el proveedor líder del sector automotriz en Estados Unidos, habiendo colocado el 27.8% del total de 257,261 millones de dólares importados por este país en automóviles y partes automotrices. Más aún, México da cuenta del 32% de las importaciones de vehículos por parte de Estados Unidos y Canadá, con lo que se viene acercando a los japoneses, quienes a 2012 son líderes con el 34% de los autos importados. Ello significa que México desbancó a los exportadores europeos y asiáticos de los primeros abastecedores de vehículos y autopartes a Estados Unidos, en adición a Canadá (Covarrubias, 2014).

El sector automotriz en México está bastante consolidado. Ford Motor Company, General Motors, Chrysler, Volkswagen y Nissan Motor representan más del 94% de la producción

total y el 70% de las ventas internas. La mayor parte de la manufactura se concentra en las regiones centro y norte del país, ya que esto facilita el acceso tanto al mercado nacional como al mercado de EU y Canadá. En cuanto a las ventas para el mercado interno, Nissan es el líder con 25% de las ventas registradas en 2011, seguido por General Motors y Volkswagen con 19% y 14%, respectivamente (INA, 2014).

La manufactura de los grandes productores también crea un ambiente ideal para los proveedores de autopartes. De hecho, 23 de los 25 proveedores más importantes a nivel global tienen presencia en México. La mayor parte de los proveedores se localiza en los mismos estados o en estados vecinos por donde se encuentran las industrias ensambladoras. Esto crea *clusters* con importantes ventajas competitivas que incrementan el valor de la inversión de nuevos entrantes al mercado, ya que les da acceso a mano de obra calificada, *know-how* industrial, así como a proveedores de bienes y servicios que se integran en cadenas de valor perfectamente funcionales. Esta ventaja también reduce los costos y recursos asociados con la entrada al mercado mexicano (INA, 2014).

Dentro de las ventajas que presenta México, que han propiciado el crecimiento de esta industria se tiene que posee más de tres mil kilómetros de frontera con Estados Unidos, el comprador más grande del sector en el mundo; cuenta con once mil km de litorales, lo que favorece el contacto con Asia y Europa. El país cuenta con 12 tratados y acuerdos comerciales con 44 países, los cuales representan el 15 por ciento de la población mundial. Además el sistema legal y político de México favorece el desarrollo de nuevos negocios y ofrece seguridad jurídica para la inversión. Gobierno, academia e industrias trabajan en conjunto para crear sinergias y estrechar vínculos de colaboración que le permitan al sector automotriz nacional, continuar posicionándose como líder manufacturero. Existen universidades con programas enfocados específicamente a la producción, innovación y diseño automotriz (ProMéxico, 2009).

México cuenta con más de 750 mil estudiantes de ingeniería y tecnología. Se gradúan al año 90 mil estudiantes de ingeniería y tecnología. Existen más de 900 programas de

posgrados relacionados con la ingeniería y la tecnología en universidades mexicanas. La gran mayoría de los ingenieros y técnicos en México hablan inglés como segundo idioma (INEGI, 2012).

Las empresas de la industria de vehículos ligeros tienen un total de 18 complejos de producción localizados en 11 estados de México, en donde se realizan actividades que van desde ensamblado y blindaje, hasta fundición y estampado de vehículos y motores. Actualmente, más de 48 modelos de autos y camiones ligeros son producidos en México (AMIA, 2014).

Cuadro 2.1 Plantas productoras de vehículos ligeros en México

Empresa	Estado	Ciudad	Producto
Chrysler	Coahuila	Saltillo	Motores Camiones Ram Promaster
	México	Toluca	Journey y Fiat 500
Ford Motor	México	Cuautitlán	Ford Fiesta
	Sonora	Hermosillo	Ford Fusion y Lincoln MKZ, así como sus versiones híbridas.
	Chihuahua	Chihuahua	Motores y fundición
General Motors	Coahuila	Ramos Arizpe	Chevrolet Sonic, Chevrolet Captiva Sport y Cadillac SRX Motores y transmisiones
	Guanajuato	Silao	Chevrolet Cheyenne, Chevrolet Silverado y GMC Sierra, en versiones cabina regular y crewcab Motores y transmisiones
	México	Toluca	Motores
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	Chevrolet Aveo y Chevrolet Trax
			Transmisiones
Mazda	Guanajuato	Salamanca	Mazda 3
Honda	Jalisco	El Salto	CR- V
	Guanajuato	Celaya	Fit
Nissan	Morelos	Civac	Camiones pick up, Frontier L4, Tsuru, Tiida, Tiida HB, NV200, New YorkTAXI, Versa.
	Aguascalientes	Aguascalientes 1	March, Versa, Sentra, Note Motores 4 cilindros
	Aguascalientes	Aguascalientes 2	Sentra
Toyota	Baja California Norte	Tecate	Tacoma
Volkswagen	Puebla	Puebla	Beetle, Clasico, Clasico TDI, Nuevo Jetta y Golf.
	Guanajuato	Guanajuato Puerto Interior	Motores de alta tecnología

Fuente: recopilación de AMIA, 2014

De acuerdo con el estudio “Explosión de la Industria Automotriz en México: De sus encadenamientos actuales a su potencial transformador”, México tiene los costos laborales más bajos entre 18 países. El salario para los obreros en las líneas de producción es de 3.95 dólares por hora, frente a lo que se gana en Taiwán, 7.5 dólares; Polonia, 7.8 dólares; Hungría, 9 dólares; Brasil, 11.4 dólares y República Checa, 11.5 dólares. La comparación es más fuerte frente a los ingresos por hora de los trabajadores en Alemania, 52 dólares; Bélgica, 41.7 dólares; Canadá, 40.4 dólares; Austria, 39 dólares y Reino Unido, 35.8 dólares (Covarrubias, 2014).

En el contexto de economías emergentes, México se ha convertido en país ensamblador calificado y especializado, reconocido globalmente y con costos laborales muy bajos a escala internacional. Situación que justifica la alta inversión en la industria automotriz con base en su atractiva mano de obra barata y tratados internacionales de libre comercio. Se identifica cómo el despegue explosivo del sector está generando inversiones y empleos, pero también costos de contaminación, económicos, sociales y laborales cuantiosos (Covarrubias, 2014).

El destino principal para la exportación mexicana de la industria automotriz es Estados Unidos. La dependencia económica con Estados Unidos es particularmente importante para el sector automotriz. Más del 80% de la producción mexicana sale del país en forma de exportaciones y EU es el destino más importante con más de un 60% del total. Esto también implica que el desempeño de la industria está ligado al comportamiento de la economía de EU y, por lo tanto, las crisis y desequilibrios de ese país también han afectado negativamente a la industria mexicana. Por ejemplo, la crisis que tuvo comienzo en el año 2007 en el vecino país del norte y el correspondiente decremento en la demanda que trajo consigo, afectó significativamente las exportaciones mexicanas de automóviles a ese país y la producción total, lo cual evidencia que para evaluar el desempeño futuro de la industria, el desempeño de la economía de EU es un indicador importante (Cepal, 2010).

Al respecto se encontró que aún en medio de la gran crisis financiera y de mercado que golpeó a la industria automotriz mundial durante 2008-2009, la inversión de las manufactureras de equipo original, antes que dejar de fluir hacia México, creció. De entonces a 2011 la nueva inversión extranjera directa dirigida a la industria automotriz terminal sumó cerca de 13 mil millones de dólares, 9 mil de los cuales provinieron de las Detroit 3 (General Motors, Ford y Chrysler) y generó alrededor de 17 mil nuevos puestos de trabajo. Con estos recursos se abrieron cuatro nuevas plantas de motores, cuatro de transmisiones, dos centros de diseño y desarrollo tecnológico y una nueva fábrica armadora de General Motors en San Luis Potosí (Covarrubias, 2011).

Los niveles de producción muestran progreso y ya rebasan los niveles pre-crisis de 2007. La producción para diciembre de 2011 fue un 5% superior a la registrada en diciembre de 2010, y representa el nivel de producción más alto para el mes en la historia de la industria (AMIA, 2014).

En los últimos años las exportaciones automotrices mexicanas se han diversificado, aumentando la participación de distintos países Latinoamericanos en las exportaciones nacionales. En el 2011, quince de cada cien vehículos ligeros producidos en México fueron exportados a países Latinoamericanos. Los destinos principales para estas exportaciones fueron Brasil, Argentina, Colombia y Chile. Altos niveles de exportaciones continuarán siendo la base para el crecimiento de la industria. Europa es otro destino importante para las exportaciones de la industria automotriz mexicana: diez de cada cien vehículos ligeros exportados en 2010 iban dirigidos hacia el mercado Europeo (AMDA, 2014).

Las inversiones que fueron anunciadas entre 2007 y 2012 por compañías automotrices en México sumaron un total de 18,800 MDD, teniendo como fuertes participantes a Chrysler, Ford, Volkswagen, General Motors, Nissan y Mazda (AMDA, 2014).

En los casos en que el desarrollo local se da por la vía de eslabones integrantes de una cadena productiva internacional mayor, en algunos casos inciden ciertos elementos locales en la competitividad. Por eso, los empresarios nativos tuvieron éxito en su incorporación a la industria global, y por eso vinieron los inversionistas extranjeros que

establecieron eslabones en el país. En el ramo automotriz, por ejemplo, la mano de obra mexicana ha demostrado ser altamente capacitada en las destrezas y procesos metalúrgicos involucrados en las líneas de producción de la industria. Las multinacionales se establecieron en México no sólo por el tamaño del mercado mexicano, sino por la disposición y adaptabilidad de una fuerza de trabajo joven y vigorosa en los requerimientos de los procesos de fabricación. En localidades como Ramos Arizpe, Monclova, Saltillo y Torreón, Coahuila; o en Puebla, Toluca, Hermosillo, Aguascalientes y Monterrey, la ventaja competitiva basada en una fuerza de trabajo dispuesta a la capacitación ha sido determinante. De hecho, en la industria automotriz ese factor fue promovido por las instituciones empresariales y educativas locales, así como por los gobiernos municipales y estatales. Los industriales tienen un alto grado de conciencia de esas ventajas y las valora (Batres Soto, 2007).

El progreso nacional en la industria automotriz es significativo. Ya se ha comentado con relación a las cadenas productivas locales que constituyen eslabones de gran presencia dentro de organizaciones globales. La industria automotriz se ha arraigado en México como resultado de todos los elementos ya señalados del proceso de desarrollo moderno. Hay empresarios importantes que han fincado su patrimonio y, de hecho, su vida profesional en el sector. Se ha dado un interés y una promoción en el plano federal y de forma igualmente importante en el estatal. El Tratado de Libre Comercio de América del Norte se aprovechó de manera deliberada en esta industria, tanto por empresarios foráneos como nacionales. Se ha impulsado la exportación y el mercado interno. Hay educación y capacitación en casi todos los niveles (Batres Soto, 2007).

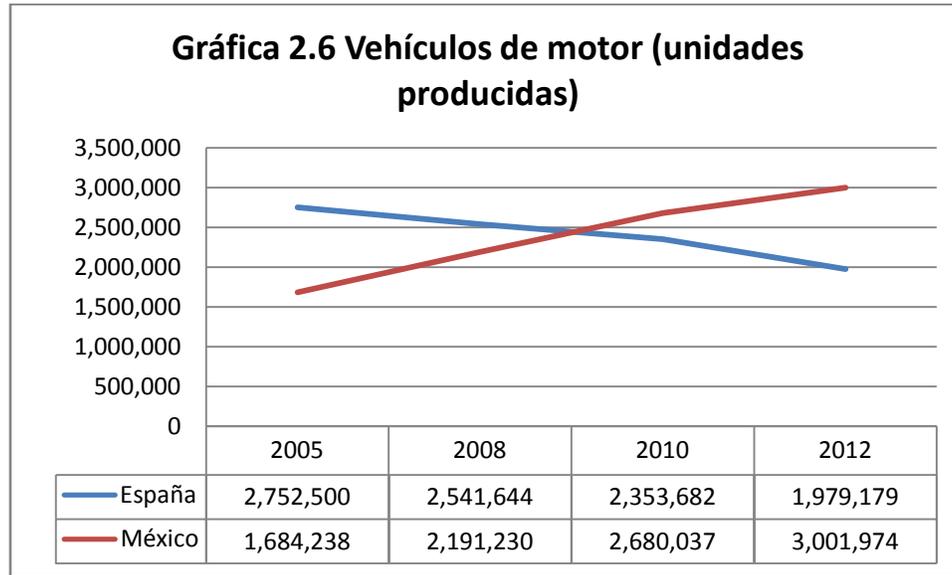
Hoy, la industria se extiende más allá del automóvil, abarca tracto camiones y autobuses, así como distribución y mantenimiento. El sector de autopartes es muy importante, constituye 88% del empleo total de la industria automotriz. La industria ha sobrevivido y prosperado en medio de los fuertes vaivenes de la economía mexicana de las últimas décadas (INA, 2014).

2.3 INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA

Los principales fabricantes europeos son Alemania, Francia y España, que juntos suponen más del 50% de la producción total. Uno de los factores que explican el crecimiento del sector en Europa occidental durante los últimos años, ha sido el continuado aumento de las ventas en automóviles ligeros que utilizan diesel. El hecho de que actualmente existan países donde las ventas de automóviles diesel superan el 60% del total, hace pensar que en el futuro el segmento del diesel continuará creciendo. Los principales fabricantes dentro de este terreno son PSA, Renault y Volkswagen (FITSA, 2014).

España es uno de los principales países productores de automóviles del mundo (Gráfica 2.6). En el año 2013 fue el doceavo productor mundial y el tercero de Europa. Por categorías de vehículos, la producción de automóviles ligeros española supone el 15% de la producción total de este tipo de automóviles en la Unión Europea, sólo superado por Alemania con un 35% y por Francia con un 21%. Por otro lado, estas exportaciones representan el 26.6% del total de las exportaciones de España, lo que convierte al automóvil en el primer contribuyente a la balanza comercial española (ANFAC, 2014).

Gráfica 2.5 Vehículos de motor (unidades producidas)



Fuente: (ANFAC, 2014)

El automóvil en España es un sector netamente exportador. España exporta un promedio de 80% de la producción total. Los principales países a los que se exporta son Francia, Reino Unido, Alemania e Italia, que suponen alrededor del 70% de los vehículos exportados. La gran mayoría de vehículos exportados son automóviles ligeros (alrededor del 78%) y vehículos industriales ligeros, que representan alrededor del 19%. La fuerte dependencia que se tiene con el resto de Europa no deja de ser un riesgo para la industria (PWC, 2013).

En cuanto al peso en la economía nacional, el motor representa el 10% del PIB; tan solo existen tres sectores con mayor aportación al producto interior bruto: la industria agroalimentaria, con una aportación del 20%, el sector de la construcción, con una aportación del 14.5% y el sector del turismo, con una aportación del 12.1% (EUROSTAT, 2014).

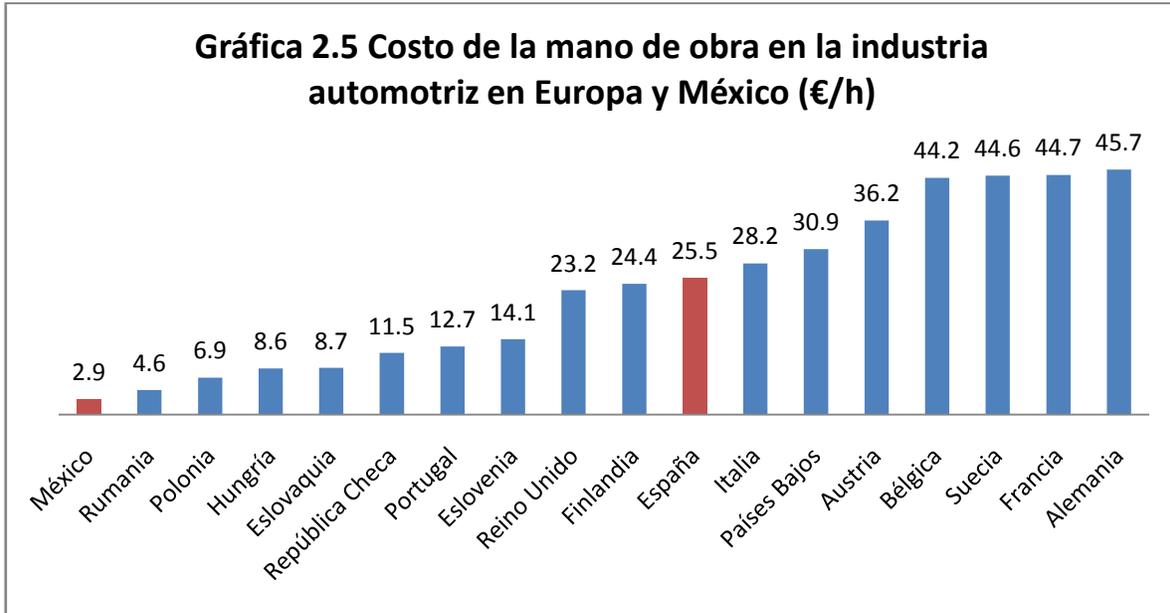
El sector del automóvil es uno de los principales generadores de empleo, conforma el 9% de la población activa (personas integradas al mercado laboral). El tipo de empleo que

genera esta industria es cualificado, estable y, a diferencia de otros sectores como el turismo, no tiene un carácter tan marcadamente estacional. La importancia de este sector en España desde el punto de vista del empleo es muy superior a la del conjunto de la Unión Europea, donde su aportación es tan sólo del orden del 4% de la población activa (EUROSTAT, 2014).

A la hora de analizar el impacto de los Recursos Humanos en la productividad, es necesario fijarse en los costos laborales, pero también poner el foco en el resto de factores y variables que hacen que una planta o un país sea competitivo. En este sentido, cabe señalar que el costo de un operario del sector automovilístico en España es, según datos de la Asociación Alemana de la Industria de Automoción (VDA), de 25 €/h, muy por debajo de países como Alemania o Francia, que oscilan entre los 45 €/h. Sin embargo, los costos son significativamente altos frente a los 9 €/h de Eslovaquia y los 7 €/h de Polonia (PWC, 2013).

España hace muchos años dejó de ser un país de bajo costo y no debe intentar volver a serlo, dado que siempre habrá otro país más barato. Por otro lado, el tiempo corre a su favor, dado que estos países poco a poco irán reduciendo el diferencial de costos con España, como España los ha reducido en las últimas décadas con Alemania. El sector en España no debe aspirar a recortar costos al máximo, sino a mejorar su competitividad mediante una gestión avanzada de los Recursos Humanos. Los esfuerzos deben focalizarse en reflexionar por qué Alemania o Francia son países competitivos fabricando vehículos y componentes a 45 €/h (VDA, 2013).

Gráfica 2.6 Costo de la mano de obra en la industria automotriz en Europa y México (€/h)



Fuente: VDA 2013.

Además, esta reflexión tiene que ir más allá de los costos unitarios y considerar aspectos tan relevantes como el absentismo, la productividad, la flexibilidad o la formación. También hay que tener en cuenta que los costos laborales del sector representan poco más de un 10% de los costos totales. Es decir, una improbable bajada general de salarios de un 25% impactaría en los costos totales entre un 2,5%. Por tanto, es necesario incorporar al enfoque tradicional de la productividad la visión de los costos totales de la cadena de suministro o la innovación, más allá de los costos salariales unitarios (PWC, 2013).

Visto en perspectiva, la industria automovilística en España goza hoy de un estado favorable. En la situación actual de crisis de la economía y de caída de ventas de automóviles, cabe destacar que en los últimos meses varias marcas han anunciado nuevos proyectos para sus plantas en España. En todos los casos, los fabricantes han puesto de manifiesto que se inclinan a favor de las fábricas españolas por sus prestaciones y por sus

condiciones laborales ventajosas frente a otras empresas equiparables dentro de sus propios grupos (FITSA, 2014).

El atractivo de las plantas españolas contrasta con los países de nuestro entorno, ya que en Europa se han cerrado 87 fábricas en los últimos dos años, según datos de la Asociación de Constructores Europeos de Automóviles (ACEA). Estos cierres corresponden con la estrategia de los fabricantes de automóviles de reducir capacidad instalada para adaptarse a la demanda, el nivel de capacidad de producción total en Europa es de 46 millones unidades, mientras que el mercado estimado es de 14 millones. Sin embargo, España ha mantenido y a menudo reforzado sus principales centros de producción durante ese periodo (ACEA, 2014).

Probablemente se trata de una combinación de factores, entre los que se pueden destacar la larga tradición del sector en España, que ha generado una importante cultura industrial y de gestión. Otra variable fundamental es, sin duda, la productividad, cuyos altos índices radican en gran medida en la flexibilidad laboral y en los costos de la mano de obra. España compite tanto por costos de la mano de obra como por el tipo de producto que fabrica. Las fábricas españolas producen fundamentalmente vehículos de tamaño pequeño y medio, que son los mismos que fabrican los países con los que la Unión Europea están negociando acuerdos comerciales y en los que las grandes marcas tienen puestos los ojos (PWC, 2013).

La dependencia de la Unión Europea sigue siendo muy elevada, algo que por el tipo de vehículos fabricados en España se mantendrá en los próximos años. De hecho, el vehículo está muy adaptado al consumidor europeo y, en último término, son las grandes marcas las que deciden qué tipo de coche se fabricará en los próximos años. No obstante, están en marcha algunos casos que indican que este patrón está cambiando y que es posible fabricar con vocación global, lo que abre una puerta a nuevas oportunidades en términos de producción (ANFAC, 2014).

El principal desafío de la industria automovilística es todo lo relacionado con las infraestructuras y la logística. El hecho de ser un país periférico, así como tener plantas

muy dispersas geográficamente lejos de un centro o eje unificado, penaliza en términos de costo y coloca a la industria española en una posición de desventaja. No hay que olvidar que España se encuentra entre cerca del centro de gravedad de la demanda de vehículos en Europa. En 2012 más del 70% de sus exportaciones se dirigieron hacia el viejo continente. Actualmente los costos de la logística para la fabricación de vehículos igualan o superan a los costos laborales. A la luz de estos datos, es evidente que la logística se ha convertido en un factor crítico en términos de costo y que es la clave para mejorar la competitividad de las plantas españolas (FITSA, 2014).

La realidad es que, en la práctica, el sector de componentes ha renunciado al transporte por ferrocarril. No sólo el sector automovilístico ha dado la espalda a los flujos de bienes industriales por tren. España es el país con la menor cuota modal de transporte ferroviario de mercancías entre los países más significativos de la UE, siendo además el que mayores descensos ha experimentado respecto al conjunto de dichos Estados en la última década (PWC, 2013).

Otro campo de mejora en el que es preciso trabajar es en los puertos. En los últimos años ha habido fuertes inversiones en estas infraestructuras, pero no siempre este esfuerzo se ha focalizado en puertos bien situados o se ha trabajado para mejorar la intermodalidad. Únicamente el 5,2 % de los tráficos terrestres de los puertos peninsulares se ha transportado a través del ferrocarril, mientras que en el caso del vehículo terminado, el porcentaje alcanza el 10,8% (Puertos del Estado, 2012).

Actualmente, España cuenta con la presencia de 12 empresas fabricantes de automóviles, pertenecientes a 9 grupos distintos. Las empresas presentes en España y sus grupos son las siguientes: SEAT, Volkswagen (ambas del grupo Volkswagen), Nissan, Opel (Grupo General Motors), Ford, Santana, Peugeot y Citroën (Grupo PSA y actualmente denominadas PSA Vigo y PSA Madrid), Iveco, Renault y Renault Vehículos Industriales (ambas del grupo Renault) y Mercedes (Grupo Daimler-Chrysler). Estas 12 empresas cuentan con 17 centros de producción de vehículos y componentes, y algunas plantas dedicadas a la fabricación de motores y cajas de cambio, lo que convierte a España en uno

de los países de la Unión Europea con mayor número de plantas(Cuadro 2.2) (ANFAC, 2014).

Cuadro 2.2 Plantas productoras de vehículos ligeros en España

Empresa	Provincia	Ciudad	Producto
SEAT	Barcelona	Martorell	Arosa, Ibiza, Córdoba/Vario, León, Toledo, Polo Classic/Variant
Volkswagen	Navarra	Pamplona	Polo
NISSAN	Ávila	Ávila	Cabstar, Atleón
	Barcelona	Barcelona	Tino
Opel	Zaragoza	Figueroles	Corsa
Ford	Valencia	Almussafes	KA, Focus
Santana	Jaén	Linares	Jimmy/Vitarra/Samurai
Peugeot y Citroën	Madrid	Villaverde	Xsara, 306
	Pontevedra	Vigo	Picasso
Iveco	Valladolid	Valladolid	Daily
	Barcelona	Barcelona	componentes
	Madrid	Madrid	Stralis, Eurostar
Renault	Valladolid	Valladolid	Clio
	Palencia	Palencia	Mégane Berlina, Scenic, Coupé
Mercedes	Barcelona	Barcelona	Vito
	Álava	Vitoria	Clase V

Fuente: ANFAC, 2014.

La gran mayoría del capital de las empresas fabricantes de automóviles instaladas en España es de origen extranjero. De los centros de producción que hay instalados en España, sólo Santana Motor es de capital español. Esta dependencia del capital extranjero supone un riesgo latente en cuanto a que las grandes decisiones de las multinacionales respecto a las instalaciones localizadas en España son tomadas desde el exterior (FITSA, 2014).

Después de realizar este análisis se pueden destacar las características que comparten la industria automotriz mexicana y la española:

- Despegue de la industria a partir de la Segunda Guerra Mundial.
- Capacidad de producción similar, ambos países han oscilado entre las posiciones 7 a 12 dentro de los principales países productores de vehículos de motor en el periodo de estudio (Gráfica 2.6).
- Niveles de exportación afines, ambos destinan un promedio del 80% de su producción a la exportación.
- Producción y exportación concentrada en vehículos ligeros, con una fuerte dependencia hacia sus mercados destino, en el caso de México hacia Estados Unidos, en el caso de España hacia Europa Occidental.
- Supremacía de capital extranjero.
- Persistencia de las empresas a pesar de las crisis económicas.

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

Dentro del presente capítulo se exponen los desarrollos teóricos y metodológicos con definiciones y argumentos al respecto de la productividad. Se analizan las variables que influyen en la productividad para considerarlas como las variables de estudio.

3.1 LA PRODUCTIVIDAD

La productividad es uno de los factores más importantes dentro de la industria de un país, para ser competitivo frente a la influencia de la globalización comercial y para mejorar su nivel tecnológico. Elevar la productividad es el reto al que actualmente se enfrenta la industria manufacturera mundial para permanecer en el mercado, siendo indispensable hacerlo con calidad y precios. Por lo que se requiere actualizar e innovar las condiciones técnicas de la producción y mejorar continuamente las cadenas de valor de las industrias (Porter, 1997).

Es primordial comprender la importancia de la productividad de un país debido a que afecta las tasas de inflación, el nivel de vida, el empleo, el poder político y el poder económico. Si la productividad de un país mejora, se incrementa el Producto Interno Bruto más rápidamente que los factores del insumo. Por lo tanto, la inflación, los saldos comerciales negativos, el desempleo y el lento crecimiento económico, son consecuencia de una baja productividad (Sumanth, 1993).

El impacto de la productividad, se ve reflejado en la población en la medida que su nivel de vida se incrementa, tomando como nivel de vida el grado de bienestar material de que dispone una persona, clase social o comunidad para sustentarse. El gobierno puede crear condiciones favorables a los esfuerzos de los empresarios y de los trabajadores para aumentar la productividad, para ello se recomienda entre otras cosas: disponer de programas equilibrados de desarrollo económico, adoptar las medidas necesarias para mantener el nivel de empleo, tratar de crear oportunidades de empleo para los desempleados o subempleados, así como para los que pudieran quedar sin empleo como consecuencia de la reestructuración de las empresas por incorporación de nuevas tecnologías y sistemas de trabajo más eficientes. Lo anterior tiene gran importancia en países y estados como el nuestro, donde el nivel de desempleo constituye un gran problema (Flores R. & González S., 2012).

Tomando en cuenta que una de las características principales de la economía mundial actual es la globalización, es prioritario realizar análisis de los niveles de productividad nacional, puesto que son los países más productivos quienes acceden a mayores ventajas competitivas en un mundo crecientemente competitivo comercialmente (Castro, 2006).

Partiendo del concepto básico de "economías de escala", según el cual, a mayor volumen de producción, más baratos son los costos, Paul Krugman concluyó que el fenómeno de globalización se explicaba por permitir la especialización y la producción a gran escala, o concentración de la producción en regiones, lo que resultaba en costos más bajos y una mayor diversidad de la oferta (Krugman, 2011).

La ley de Verdoorn postulada por Kaldor (1967) sostiene que el aumento en la producción tiene un impacto positivo en el aumento de la productividad, atribuyendo esta relación a factores como las economías de escala, el efecto en la curva de aprendizaje, el aumento en la división del trabajo y la creación de nuevos procesos y de industrias subsidiarias. En este caso el aumento en la productividad en el sector industrial, en particular, es considerado como el principal determinante del aumento en la producción. Los aumentos en la productividad y la reducción en los costos por unidad para aumentar las ganancias hacen más fácil vender en el exterior, lo cual establece una relación causal que va del aumento de la producción, por el aumento de la productividad al crecimiento del comercio (Kaldor, 1967).

La importancia de la productividad es reconocida internacionalmente, debido a que sus cambios se manifiestan en las condiciones de vida de un país y en general en numerosos fenómenos económicos y sociales. El incremento de la productividad provoca una reacción en cadena al interior de la empresa, lo que implica una mejor calidad de los productos, precios más competitivos, estabilidad de empleos, supervivencia de la empresa y por lo tanto mayores beneficios y mayor bienestar a la sociedad (INEGI, 1995).

Constantemente se hace referencia a la productividad, en algunos casos este concepto es confundido con otros como el de intensidad del trabajo, que significa un incremento del trabajo, es decir, un exceso de esfuerzo del trabajador; eficiencia, que significa producir bienes y servicios de alta calidad con la mejor asignación de recursos; eficacia, es el grado en que se logran los objetivos; y producción, que se refiere a la actividad de producir bienes y servicios.

Existen diferentes definiciones en torno a este concepto ya que se ha transformado con el tiempo; sin embargo, en términos generales, la productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios. Así pues, una definición común de la productividad es la que la refiere como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos y denota la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimientos, energía, etc. son usados para producir bienes y servicios en el mercado (Levitan, 1984).

El concepto de productividad fue planteado por primera vez en el año de 1766 en un artículo escrito por Quesnay. De ahí en adelante el término adquirió diferentes significados cada vez más precisos en relación con lo producido y los medios utilizados para tal fin. Su evolución ha seguido las orientaciones mostradas en el cuadro 3.1

Cuadro 3.1 Cronología de las definiciones de productividad

Autor	Año	Aportación al concepto de productividad
Quesnay	1766	La riqueza proviene de la propia naturaleza y que ésta es más productiva en cuanto produce su mayor riqueza.
Marx	1860	El resultado de la especialización, la estandarización y la división del trabajo que facilitan la mecanización de la producción.
Lattré	1883	La facultad de producir.
Early	1900	La relación entre producción y los medios empleados para lograrla.
Taylor	1908	La relación que existe entre la producción obtenida y el trabajo empleado.
OCEE	1950	El cociente que se obtiene al dividir la producción por uno de los factores de la producción.
CTM- Congreso Nacional, México	1954	El mejor aprovechamiento de los recursos de la producción.
Davis	1955	El cambio en el producto obtenido por los recursos gastados.
Fabricant	1962	La razón entre la producción y los insumos.
Kahn y Morse	1966	El número de unidades que se logran en un periodo dado.
Kendrick y Creamer	1965	Las definiciones funcionales para la productividad parcial, de factor total y total.
CMT-OIT-CeNaPro	1974	La optimización de todos los recursos, y el contribuyente principal de éstos es el elemento humano, y lo convierte en sujeto efectivo de productividad.
Siegel	1976	Las razones entre la producción y los insumos.
Summanth	1979	La razón de producción tangible entre insumos tangibles.

Koontz y Odonnell	1979	La eficiencia= f (eficacia); eficacia= f (productividad) y productividad= f (relación de insumos).
Adam E.	1981	La relación en la conversión de insumos a productos en el sistema que se considere.
Centro de Productividad de Japón	1983	El estado del espíritu, es una actitud de progreso, de un mejoramiento constante.
Levitan	1984	Relación entre recursos utilizados y productos obtenidos y denota la eficiencia con la cual los recursos -humanos, capital, conocimientos, energía, etc. son usados para producir bienes y servicios en el mercado.
KoheiGashi	1985	Es un concepto que implica un progreso continuo, tanto material como espiritual.
Prokopenko	1987	La productividad se define como el uso eficiente de los recursos en la producción de diversos bienes y servicios.
Ignacio Reyes	1990	No se dispone de un concepto universalmente aceptado, solo se refieren a considerar la productividad como sinónimo de eficiencia o rendimiento, componente organizacional y un estado de ánimo.
ANEPC	1992	Un cambio cuantitativo que permite a nuestra sociedad hacer más y mejor las cosas, utilizar más racionalmente los recursos disponibles, participar más activamente en la innovación y los avances tecnológicos.
David Hampton	1992	Es la medida de la eficiencia del empleo de los recursos para generar bienes o servicios.
KazukiyoKurosawa	1992	Expresión de la fuerza productiva y da cuenta del momento cualitativo del proceso de producción. La fuerza productiva expresa la capacidad de producción, mientras que la productividad expresa la calidad.

Arturo Pacheco	1993	Concepto estrecho.- Relación volumétrica entre los resultados alcanzados en un periodo determinado y los insumos utilizados. Concepto amplio.- Cualidad emergente de los procesos de producción que hacen que mejoren permanentemente y en todos los sentidos. es decir. en forma integral.
AkiraTakanaka	1995	De forma semántica es un término oscuro que se ha traducido de diferentes formas. En Japón se denomina "carácter de producción", en China "poder de producción" y en Tailandia "incremento de resultados".
INEGI	1995	Es la relación entre la producción de bienes o servicios, y las cantidades de insumos utilizados.
Amado Salgueiro	1999	Es una medida de lo bien que se han utilizado los recursos para alcanzar los resultados deseados.
OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico).	2002	Productividad es igual a producción dividida por cada uno de sus elementos de producción.
OIT (Organización Internacional del Trabajo)	2005	Los productos son fabricados como resultados de la integración de cuatro elementos principales: tierra, capital, trabajo y organización. La relación de estos elementos a la producción es una medida de la productividad.
EPA (Agencia Europea de Productividad)	2006	Productividad es el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción. Es sobre todo una actitud mental. Busca la constante mejora de lo que existe ya. Está basada sobre la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer, y mejor mañana que hoy.
Martínez	2007	Indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos -humanos, capital, conocimientos, energía, etc.- son usados para producir bienes y servicios en el mercado.
Fuente: Elaboración propia en base a revisión bibliográfica, 2014.		

Lo anterior muestra la evolución de la definición de la productividad y la tendencia general de asociarla con los resultados a partir de los insumos. Así pues, las palabras: producción, productividad, eficiencia y efectividad; se mencionan frecuentemente, por lo que conviene aclarar el significado de cada una de ellas (Sumanth, 1993):

- 1) La producción, se refiere a la actividad de producir bienes y/o servicios. En términos cuantitativos, es la cantidad de productos que se fabricaron.
- 2) La productividad se refiere a la utilización eficiente de los recursos para producir bienes y/o servicios. También en los mismos términos, es la razón entre la cantidad producida y los insumos utilizados.
- 3) La eficiencia es la razón entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada. Es decir, la forma en que se utilizan los recursos para lograr los resultados.
- 4) La efectividad es el grado en que se logran los objetivos. O bien, la forma en que se obtiene un conjunto de resultados.

En el ámbito de desarrollo profesional se le llama productividad (P) al índice económico que relaciona la producción con los recursos empleados para obtener dicha producción, expresado matemáticamente como:

$$P = \frac{V_p}{R} \quad (3.1)$$

Dónde:

V_p = volumen de producción

R = recursos

Es importante hacer notar que un incremento de la producción no supone por sí mismo un aumento de la productividad, si hay que incrementar recursos proporcionalmente iguales al aumento de la producción obtenida, la productividad no cambia. Si los recursos

utilizados crecen en porcentaje mayor que la producción, el aumento de esta última se estará logrando al precio de un descenso de la productividad. Por lo anteriormente dicho, incrementar la productividad significa producir más con el mismo consumo de recursos, o sea el mismo costo referente a materiales, tiempo de máquina o mano de obra entre otros que participan en la empresa, o bien producir la misma cantidad, pero utilizando menos recursos de tiempo, máquina o mano de obra, de forma que los recursos que son así economizados pueden dedicarse a la producción de otros bienes. También puede ser definida como la suma de eficiencia y eficacia del sistema (Flores R. & González S., 2012).

De manera tal que la productividad es aprovechar óptimamente los recursos a utilizar, lo cual implica hacer las cosas mejor: con lo anterior se observa que es la medida o evaluación de la forma en que se combinan los recursos para conseguir los resultados perseguidos, lo que significa que un aumento de la productividad se puede alcanzar a través de los siguientes caminos (Pedraza, 2006):

- El uso más eficiente de los insumos para incrementar la producción con la misma cantidad de recursos utilizados.
- Mantener el mismo nivel de producción con una reducción de los insumos que anteriormente se requerían.
- La combinación eficiente de los puntos anteriores.

La calidad es un subconjunto de la productividad, la calidad está asociada a hacer las cosas bien de una vez y para siempre. A nivel de diseño de producto y/o servicio se ajusta a sus especificaciones y a los estándares determinados, relacionados con las características que demanda el mercado. La productividad va relacionada con la mejora continua del sistema de gestión de la calidad y gracias a este sistema de calidad se puede prevenir los defectos del producto y así mejorar los estándares de calidad de la empresa sin que lleguen al usuario final en mal estado. La productividad va en relación a los estándares de producción. Si se mejoran estos estándares entonces hay un ahorro de recursos que se reflejan en el aumento de la utilidad (Flores R. & González S., 2012).

Otra manera de concebir la productividad es como sinónimo de innovación y desarrollo tecnológico, debido a que el cambio tecnológico incorporado en diferentes periodos a los procesos de producción mejora la productividad con el conocimiento de nuevas técnicas de fabricación, automatización de procesos, invención de nuevos materiales de mayor calidad y menor precio (Pedraza, 2006).

Así pues, las referencias anteriores reflejan la necesidad de tener una eficiente administración de los recursos disponibles para lograr los resultados deseados en cada una de las etapas de la producción, que van desde la compra de materiales y los insumos y servicios, hasta la distribución y venta de productos o servicios. Desde un enfoque sistémico, elevar la productividad, requiere del esfuerzo y la combinación de los recursos materiales, humanos y financieros de una empresa (Mercado, 1997).

En este proceso se puede ver que el factor principal para lograr mejoras en la productividad es el elemento humano, así que una adecuada administración es necesaria para los objetivos perseguidos, poca importancia tendrá contar con la tecnología de punta y los trabajadores más calificados si no están bien dirigidos y si no se toman las decisiones correctas.

Con todos los elementos referidos anteriormente, es el momento de adoptar el concepto que defina la productividad para los efectos relacionados con el presente trabajo por lo que se considera que la productividad es producir más y con mayor calidad, haciendo un uso óptimo de los recursos usados, en el menor tiempo, y al mínimo costo de acuerdo con los objetivos de la empresa.

3.2 FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD

De la misma forma que no existe un concepto de productividad universalmente aceptado, también existen diferentes enfoques, puntos de vista y criterios para determinar las causas de la productividad. Existen múltiples factores que influyen en la productividad de cada empresa independientemente del nivel en el que se encuentre (micro, pequeña, mediana o grande), y no hay ningún factor que sea independiente de los demás.

En periodos pasados se pensaba que la productividad dependía de los factores trabajo y capital, sin embargo, actualmente se sabe que existe un gran número de factores que afectan su comportamiento. Entre ellos destacan las inversiones, la razón capital/trabajo, la investigación y desarrollo científico tecnológico, la utilización de la capacidad instalada, las leyes y normas gubernamentales, las características de la maquinaria y equipo, los costos de los energéticos, la calidad de los recursos humanos, la organización, los sindicatos, etc.

En los países como el nuestro, en los que escasean el capital y la mano de obra especializada, pero abunda la mano de obra no calificada y mal pagada, es prioritario que se trate de aumentar la productividad aumentando la producción por máquina, por instalación o por trabajador especializado (Flores R. & González S., 2012).

Para F.W. Taylor la productividad implica una completa revolución mental por parte de los obreros y administrativos que trabajen en una empresa, en cuanto a sus deberes con su trabajo, para con sus compañeros y para con sus patrones, esto a su vez requiere de un mayor estímulo económico para el personal cuando la productividad es mayor. Taylor encontró que para realizar una tarea de la mejor manera se requería eliminar movimientos y operaciones innecesarias, especializar y subdividir funciones y combinar el uso óptimo del personal con la cantidad óptima de equipo y capital (Taylor, 1986).

Por su parte, M. Novit dijo que los factores que causan la productividad comprenden los activos, los métodos de trabajo, la calidad de las materias primas, la disponibilidad de

transporte y la fuerza de trabajo (Novit, 1979). Mientras que en el modelo de mejoramiento de la productividad del empleado en Japón por las empresas industriales y de comercio señala tres factores como los más importantes: la inversión en capital, el desarrollo de los recursos humanos y la aplicación de la gestión administrativa en las organizaciones (Azomoza, 1985).

La *American Management Association* en su investigación realizada entre seis mil directivos de grandes corporaciones en los Estados Unidos para identificar los factores que influyen sobre la productividad, definió los tres más importantes: la tecnología fue señalada por el 35% de los directivos, el 27% correspondió a la inversión de capital y más del 20% indicaron que el factor decisivo era la administración (Torres, 1997). El *Bureau of Labor Statistics* (BLS) de Estados Unidos, determina sus índices de productividad basados principalmente en las fuerzas de trabajo, resumiendo así el resto de los factores (Sumanth, 1993).

F. Kanst sostiene que en el ámbito nacional existen muchos factores que afectan la productividad, pero a nivel de las organizaciones sólo son tres los más importantes: la calidad y utilidad de la tecnología, las habilidades administrativas en el desarrollo de estrategias relevantes, el diseño del sistema de transformación y la integración de recursos humanos y de otro tipo, la cantidad y el foco del esfuerzo utilizado por la gente (Kanst, 1993).

En el ABC de la productividad se afirma que existen tantos factores de la producción de acuerdo a la actividad económica de que se trate y que de toda esa variedad a menudo la clasificación más común engloba cuatro tipos genéricos: el trabajo, el capital, la tierra y la capacidad empresarial (INEGI, 1995).

Los factores de la productividad para Ernesto Mercado, son los insumos o entradas que se utilizan en el proceso de producción: capital, mano de obra, materiales y suministros e insumos intermedios (Mercado, 1997).

El Libro blanco sobre crecimiento, competitividad y empleo, de la comisión de las Comunidades Europeas (CCE), menciona los siguientes factores que influyen en la productividad: evolución tecnológica, inversión en capital, tasas de utilización de las capacidades, volumen y cualificación de la mano de obra, cualificación de gestión, organización de la producción y utilización de los recursos como las materias primas y la energía (CCE, 1993).

Para Machuca J.D., los factores que inciden en la productividad están representados por (Machuca, 1995):

- Los materiales: son un factor determinante para los costos de producción y sus economías se pueden realizar cuando se eligen y diseñan productos y procesos, cuando se selecciona la localización de la planta y en la etapa de fabricación.
- La mano de obra y el equipo capital: su utilización debe evitar los tiempos improductivos generados por la selección y posicionamiento de productos (puede ser perjudicial aplicar políticas que lleven a un excesivo número de modelos y opciones); el diseño del producto (puede obligar a usar procesos costosos y lentos o emplear materiales poco comunes); el diseño del proceso (haber seleccionado máquinas y equipos de capacidad superior o inferior a la que se requiere, realización de movimientos innecesarios); el dimensionamiento de las instalaciones (posible subempleo o sobreutilización); la distribución en planta, la fijación de normas de calidad, el diseño del Sistema de Gestión de Personal y el Sistema de Planificación y Control de Producción.
- Los terrenos y edificios: la reducción de costos debido al aprovechamiento óptimo.

David Bain dice que la productividad se ve afectada por factores determinantes que incluyen la calidad y disponibilidad de los materiales, la escala de las operaciones y el porcentaje de utilización de la disponibilidad y la capacidad de producción de los principales equipos y maquinarias, la actitud y el nivel de capacidad de la mano de obra y la motivación y efectividad de los administradores (Bain, 1997).

La competencia también es uno de los factores clave asociados con el desempeño de la productividad en estudios relacionados. Nickell (1996) aplica un estimador método generalizado de momentos en diferencias a un panel de datos con alrededor de 700 establecimientos manufactureros británicos durante 1972—1986. Encuentra que la competencia, medida por menores niveles de rentas o más competidores en una industria, tiene un efecto significativo y positivo en la tasa de crecimiento de la PMF. En un documento similar aplicado a la manufactura japonesa, Okada (2005) usa un panel de datos de cerca de diez mil empresas durante el periodo 1994—2000 para estudiar el impacto que la competencia en el mercado de productos tiene sobre la productividad de los establecimientos. Al igual que Nickell (1996), Okada (2005) obtiene conclusiones similares con respecto al efecto de la competencia sobre el desempeño de los establecimientos manufactureros (Banda, 2007).

Finalmente, otros estudios usan cambios estructurales en la economía como variables que pueden determinar cambios en las tendencias de la productividad. Por ejemplo, los resultados de Pavcnik (2002) (obtenidos mediante métodos semiparamétricos), sugieren que el libre comercio incrementa la productividad en los establecimientos de la manufactura Chilena durante 1979—1986. De manera similar, Eslava et al. (2004) concluye, basándose en métodos como Mínimos Cuadrados Ordinarios y Variables Instrumentales, que la flexibilidad del mercado ganada después de las reformas en Colombia se convierte en un factor importante para explicar las ganancias en productividad en su industria manufacturera durante 1982—1998 (Banda, 2007).

Después de la revisión bibliográfica realizada se distingue claramente que los factores que influyen en la productividad son diversos. También se aprecia que existe cierta coincidencia entre los autores consultados para este apartado y las referencias respecto a dichos factores se concentran en el cuadro 3.2 en el que se pueden distinguir las causas más representativas de la productividad.

Tabla 3.1 Frecuencia de aparición de los factores que influyen en la productividad

Autor	Factores considerados										
	Especialización	Recursos Humanos	Equipo	Capital	Métodos de trabajo	Materiales y suministros	Disponibilidad de transporte	Gestión Administrativa	Tecnología	Competencia	Comercio Exterior
Taylor (1986)	x	x	x	x							
Novit (1979)		x			x	x	x				
Azomoza (1985)		x		x				x			
Torres (1997)				x				x	x		
Summanth (1993)		x									
Kanst (1993)		x						x	x		
INEGI (1995)		x		x				x			
Mercado (1997)		x		x		x					
CCE (1993)		x		x	x	x		x	x		
Machuca (1995)		x		x		x					
Bain (1997)		x	x			x		x	x		
Nickel (1996)										x	
Pavnick (2002)											x
Eslava (2004)											x
Okada (2005)										x	
TOTAL	1	10	2	7	2	5	1	6	4	2	2
Fuente: Elaboración propia											

Resumiendo el cuadro anterior, los factores que influyen en la productividad de las empresas que más frecuentemente aparecen en la literatura manejada en este estudio y que de aquí en adelante se considera a estos factores como representativos son los siguientes:

- Recursos humanos: se obtendrá al tomar en cuenta el personal ocupado, así como las remuneraciones de dicho personal en el subsector fabricación de automóviles y camionetas.
- Capital: en este caso se utilizará la formación bruta de capital (FBK) que se refleja en los Activos Fijos Brutos en la fabricación de automóviles y camionetas. Incluye la maquinaria y equipo de producción, bienes inmuebles, equipo de transporte, equipo de cómputo y periféricos.
- Gestión administrativa: Puesto que los indicadores van agrupados en diversas perspectivas de gestión, primero habrá que elegir el número e identificación de las mismas. Un indicador de gestión es una expresión cuantitativa cuya finalidad es entregar información acerca del grado de cumplimiento de una meta y en general de como se está administrando la empresa o unidad administrativa (Hatre, 2001). De acuerdo a Salgueiro, existen tres grandes grupos de indicadores para medir una buena gestión: Indicadores de Eficacia (Efectividad): Son aquellos que permiten medir y controlar los resultados, pensando en las necesidades y expectativas del cliente (% de productos despachados puntualmente, duración media de los servicios o productos, % de clientes satisfechos, tiempo de respuesta, número de interrupciones, palabras que empiezan con “re”, reparaciones, reinspecciones, retrabajo, etc.) Indicadores de Eficiencia: Miden los recursos utilizados, es decir, aquellos que buscan la eficiencia interna. También, se refieren a los errores, defectos, desperdicios, quejas, ausentismos, etc. (Horas extras consumidas, materia prima usada por producto, producción por individuo, % de piezas defectuosas, horas-hombre al día, duración promedio de las máquinas, etc.) Indicadores de Adaptabilidad: Son los que se adaptan al cliente y a sus requerimientos actuales y futuros (% de pedidos especiales al día, número de

sugerencias aprobadas por la gerencia, % de pedidos especiales procesados) (Salgueiro, 1999). Se tomará como indicador de medida de gestión, un indicador de eficiencia que es producción por individuo.

- **Materiales y suministros:** se toma en cuenta el indicador llamado insumos totales en el subsector fabricación de automóviles camionetas, que incluye materias primas auxiliares y consumidas, envases y empaques consumidos, combustibles y lubricantes consumidos, reparación y mantenimiento, refacciones y accesorios, energía eléctrica consumida, pagos por fletes de productos vendidos, pagos por suministro de personal, pagos por publicidad, pagos por maquila, pagos por alquileres, pagos por regalías, así como otros gastos de bienes y servicios.
- **Tecnología:** Para obtener el valor de la tecnología se calcula la diferencia entre el valor de los activos fijos en el rubro de maquinaria y equipo de producción, menos la depreciación del ejercicio dentro del subsector (AECA, 2014).

Dónde:

$$T = \text{maquinaria y equipo de producción} - \text{depreciación del ejercicio} \quad (3.2)$$

$$T = \text{tecnología}$$

3.3. PRODUCTIVIDAD Y COMERCIO INTERNACIONAL

La productividad es un concepto que ha estado presente en el análisis de muchos economistas y que se ha desarrollado históricamente. En Adam Smith se encuentran los conceptos de productividad y competitividad cuando analiza las causas y repercusiones de la división del trabajo, de las características de los trabajadores y del desarrollo tecnológico y la innovación. Al respecto, en el libro primero de La riqueza de las Naciones, señala que la división del trabajo es la causa más importante del progreso en las

facultades productivas del trabajo, de manera que la aptitud, la destreza y la sensatez con que este se realiza, es una consecuencia de la división del trabajo (Smith, 1776).

Por su parte, David Ricardo quien planteó la teoría del valor, las ventajas absolutas y las ventajas comparativas, relacionó a la productividad con la competitividad de los países en el mercado internacional e incorporó la idea de los rendimientos decrecientes en el uso de los factores (Appleyard y Field, 1995).

En otra línea de pensamiento económico, Karl Marx también se refirió al concepto de productividad. En *El Capital*, Marx lo desarrolla teórica y empíricamente tanto para el sector agrícola como para el industrial, particularmente la actividad textil, a diferencia de los clásicos que la analizan poniendo un mayor acento en la agricultura. Además, diferencia la idea de productividad de la de intensidad del trabajo. "... el grado social de productividad del trabajo se expresa en el volumen de la magnitud relativa de los medios de producción que un obrero, durante un tiempo dado y con la misma tensión de la fuerza de trabajo, transforma en producto..." (Marx, 1946).

Así pues, Marx define a la productividad del trabajo como un incremento de la producción a partir del desarrollo de la capacidad productiva del trabajo sin variar el uso de la fuerza de trabajo, en tanto que la intensidad del trabajo es un aumento de la producción a partir de incrementar el tiempo efectivo de trabajo, disminuyendo los tiempos muertos y/o aumentando la jornada laboral. Un elemento importante, en el concepto de productividad de Marx es que incorpora en su definición, además de las características o destrezas de los trabajadores, las características de la ciencia y la tecnología incorporadas en el proceso de producción (Marx, 1946).

El término productividad global es un concepto que se utiliza en las grandes empresas y organizaciones para contribuir a la mejora mediante el estudio y discusión de los factores determinantes y de los elementos que intervienen en hacer el mejor uso de los recursos escasos con que cuenta la empresa.

Los sistemas de producción orientales (japonés) están orientados hacia la operación con alto nivel de eficiencia y eficacia, para que se tenga éxito en los mismos se toma en consideración: JIT (justo a tiempo) la planeación y calendarización debe realizarse de forma impecable y precisa, para que todas las actividades se realicen en el momento justo y cuando se necesitan, de tal forma que no se vea afectada la secuencia de trabajo, para la cual deberá sistematizarse y simplificarse los procesos y hacer planeación estratégica basada en procesos orientados hacia la generación de valor agregado. TQC (control total de la calidad), esto permitirá orientar los esfuerzos hacia la búsqueda de la satisfacción de necesidades y requerimientos del consumidor, a través de ofrecer niveles de excelencia en la producción y en el servicio cumpliendo con la normatividad de calidad vigente en el mercado global (Flores R. & González S., 2012).

La asociación entre exportaciones y productividad es ambigua, argumentando que el aumento de las exportaciones resulta en un mayor aumento de la productividad por medio de un proceso educativo. La mayor exposición a la competencia extranjera, como resultado del aumento de las exportaciones, puede motivar a rápidos cambios tecnológicos y *know-how* gerencial, resultando en una reducción de la ineficiencia local; así, si esto es realidad el aumento del comercio de exportaciones es una condición previa para las mejoras en la productividad. Alternativamente el alto crecimiento de la productividad es esencial para el aumento de las exportaciones, debido a que técnicas sofisticadas de administración pueden originar que las industrias o firmas locales exijan una política gubernamental orientada a las exportaciones. De manera que se puede apreciar que la relación entre productividad y comercio se puede dar en ambos sentidos, con el comercio como factor para aumentar la productividad y la productividad como factor para aumentar el comercio (Castro, 2006).

Las Manufacturas son un sector que los economistas denominan de bienes “transables”, es decir, bienes que son objeto de comercio exterior: en una economía abierta como la mexicana los productores manufactureros compiten tanto en su mercado interno como el externo con productores del resto del mundo. Los Servicios y el Comercio por una parte,

no generan bienes “transables”. Sus son, por lo mismo, mercados frecuentemente menos competitivos o imperfectos (INEGI, 1995).

Con respecto a los estudios para la manufactura mexicana, existen pocas contribuciones que se concentren en la estimación de funciones de producción y en el cálculo de la productividad. En línea con algunos de los estudios ya descritos, algunos otros han intentado encontrar la medida en que las tendencias de la productividad de la manufactura mexicana pueden ser explicadas por factores que no son inherentes al comportamiento del establecimiento. Así, López-Córdova (2002) estudia la PMF al nivel de establecimiento y su evolución con respecto a la liberalización del comercio y la inversión bajo el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), de 1993 a 1999. El principal hallazgo es que la liberalización ha mejorado la productividad manufacturera (Banda, 2007).

López-Córdova y Mesquita (2003) estudian el papel de la integración económica en el desempeño de la productividad con base en las experiencias de México y Brasil. Encuentran que, para ambas economías, la liberalización del mercado ha sido un factor importante para el mejoramiento de la productividad (Banda, 2007).

Otros estudios de la manufactura mexicana investigan la relación entre el desempeño de la productividad multifactorial y las variables que dependen de las decisiones tomadas a nivel empresa o establecimiento. Por ejemplo, con respecto a la I&D, adopción de tecnología, integración internacional y reasignación de la producción, Calderón y Voicu (2004) comparan el crecimiento en la productividad de los establecimientos y los patrones de creación y destrucción de empleos a través de su grado relativo de integración en los mercados extranjeros, su acceso a la tecnología y su comportamiento respecto a la I&D, medida como la cantidad gastada en I&D y la adquisición de tecnología como porcentaje de las ventas. Sus hallazgos sugieren que el grado de integración en los mercados internacionales es un fuerte determinante en el desempeño del establecimiento, esto es, establecimientos que usan una mayor proporción de insumos importados muestran un mayor crecimiento en su productividad; de hecho, se encuentra que un mejor acceso a

insumos importados es el canal más importante para los efectos promotores de la productividad derivados de la apertura comercial. Respecto al efecto de la tecnología sobre la productividad, encuentran que las empresas que invierten en I&D son más productivas y presentan un crecimiento de la productividad más alto que aquellas que no invierten en I&D (Calderó & Voicu, 2004).

En un estudio relacionado, Calderón y Voicu (2005) concluyen que las ganancias observadas en la productividad agregada pueden ser explicadas principalmente por la reasignación del producto a plantas más productivas, lo cual es propiciado por una mayor apertura de la economía mexicana (Calderó & Voicu, 2005).

La Inversión Extranjera Directa (IED) y la propiedad extranjera son también estudiadas como posibles determinantes del desempeño de la productividad multifactorial en el sector manufacturero mexicano. Pérez-González (2004) estudia el efecto de estas dos variables sobre la productividad de la manufactura mexicana. Utilizando datos de producción, empleo e inversión a nivel establecimiento de la Encuesta Industrial Anual (EIA) para el periodo 1984—1993, y de la base de datos sobre IED del Banco de México para identificar el origen de la propiedad del establecimiento, el estudio pretende determinar el cambio en el desempeño de la planta después de que las reformas a la IED fueron implementadas en 1989 y una vez que la propiedad extranjera alcanza la mayoría, esto es, una vez que los propietarios extranjeros adquirieron el control del establecimiento. La medida de desempeño utilizada es la productividad multifactorial del establecimiento, la cual es obtenida como el residual de una función de producción Cobb-Douglas estimada para cada subsector. Los principales hallazgos son que la IED y la PMF están correlacionados positivamente a nivel establecimiento pero el impacto de la IED sobre la productividad está concentrado principalmente en establecimientos donde las corporaciones multinacionales ya han adquirido un control mayoritario (Banda, 2007).

3.4. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

A finales del siglo XIX diferentes autores profundizaron en términos teóricos el concepto de productividad y realizaron trabajos de medición a nivel nacional, en la industria manufacturera y en el sector servicios. Sin embargo, es en siglo XX cuando un número importante de economistas desarrollan teórica y metodológicamente el concepto de productividad, así como realizaron ejercicios de medición incrementándose cuantitativa y cualitativamente la investigación en el área. En dichos trabajos se analiza el impacto que tiene la productividad en el crecimiento económico, en la competitividad de los países y las empresas y en el nivel de vida de los trabajadores (Hernández Laos, 2004).

Así pues, se pueden definir, a grandes rasgos, dos etapas: una, en la que los autores se preocuparon principalmente por desarrollar teóricamente el concepto, analizando cuáles son los factores determinantes; y la segunda, en la que la investigación se centró, fundamentalmente, en afinar los métodos de medición (Hernández Laos, 2004).

La finalidad de medir la productividad surge por la necesidad de realizar comparaciones con otras empresas, entre sectores productivos, en el ámbito industrial, nacional e internacional.

Cabe señalar que en términos generales existen dos formas de medición de la productividad: por un lado están las mediciones parciales que relacionan la producción con un insumo (trabajo, o capital); y por el otro, están las mediciones multifactoriales que relacionan la producción con un índice ponderado de los diferentes insumos utilizados. En la mayoría de los países se acostumbra medir la productividad respecto al trabajo y la productividad de acuerdo al capital, por lo cual existen dos conceptos básicos en la literatura: la productividad laboral y la productividad total de los factores.

La productividad del trabajo es considerada como una medida de eficiencia del trabajador en la generación del producto. Este concepto propone una cuantificación, mediante la

relación del producto y las horas empleadas trabajadas, o las remuneraciones totales pagadas al personal ocupado en la generación de dicho producto. La productividad total de los factores contempla la medición de la eficiencia del factor trabajo, pero además cuantifica la eficiencia con que se usa el capital, otro factor primario y esencial de la producción (Pedraza, 2006).

En la cuantificación del capital, se involucran problemas técnicos al trabajar con activos físicos (equipo, estructuras, tierra, inventarios) y el precio de renta (o parte de la depreciación) de cada tipo de activo (Sumanth, 1993).

Por otra parte, uno de los problemas en la medición de la productividad tiene que ver con las fuentes de información. En algunos casos, es difícil hacer series históricas ya que el contenido de los conceptos cambia, también cuando se trata de comparar la productividad a nivel internacional, las variables no necesariamente son las mismas. Por otra parte, las variables pueden ser tan agregadas que no nos permiten apreciar las diferencias cualitativas (Prokopenko, 1989).

Existen diferentes niveles de medición: internacional, nacional, sector industrial y empresarial. El objetivo de incluir la medición de la productividad es el de presentar las diferentes formas que existen de hacerlo y posteriormente seleccionar una de ellas para realizar el ejercicio de medición de la productividad para la industria automotriz en México.

Las ventajas de la medición de la productividad a nivel industrial son:

1. Presenta indicadores económicos.
2. Sirve como análisis de la fuerza de trabajo.
3. Sirve como pronóstico de empresas y comercios.

3.4.1 MÉTODOS DE MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁMBITO NACIONAL Y EL SECTOR INDUSTRIAL

- a) El método de Solow (Hernández, 1993). Solow considera que la tasa de cambio tecnológico es igual a la tasa de crecimiento del producto menos la tasa de crecimiento de los insumos primarios ponderados por su participación en el producto, lo cual varía en el tiempo.

Este método se basa en los siguientes supuestos:

- Rendimientos constantes a escala al nivel agregado de toda la economía.
- Cambio tecnológico neutral (productividad marginal constante en el tiempo).
- Competencia perfecta, por lo tanto, los precios de los factores se pagan de acuerdo a su productividad marginal.

Dados los supuestos el “cambio tecnológico” representa la parte del crecimiento del producto que no es “explicable” por el incremento de los insumos. Constituye un índice de la PTF partiendo de una función Cobb Douglas en la siguiente forma:

$$Y = K^{\alpha}(AL)^{1-\alpha} \quad (3.3)$$

Definiendo las variables, se tiene que:

K = Capital total

L = fuerza laboral o trabajo total usado en la producción.

A = es una constante matemática que representa la tecnología asociada al factor trabajo.

Y = Producción total.

α = Fracción del producto producida por el capital, o coeficiente de los rendimientos marginales decrecientes.

Cabe señalar que R. Solow utiliza el concepto "cambio técnico" para referirse a:

"... cualquier clase de desplazamiento de la función de producción. Así pues, los retardos, las aceleraciones, las mejoras en la educación de la fuerza de trabajo, y toda clase de cosas, aparecerán como "cambio técnico" (Solow, 1957, p. 74).

Este autor diferencia al "cambio técnico neutral" de los movimientos a lo largo de ella y define al "cambio técnico neutral" como:

"... los desplazamientos de la función de producción cuando dejan intactas las tasas marginales de sustitución y sólo aumentan o disminuyen la producción obtenible de insumos dados" (Solow, 1957, p. 320).

b) El método de Kendrick (Hernández, 1993). Para él, la PTF es una relación entre el producto real y los insumos. Para trabajar esta metodología se deben tener en cuenta los siguientes supuestos:

- Competencia perfecta.
- Progreso tecnológico neutral.
- Rendimientos constantes a escala.

$$PTF = \frac{\textit{producción total}}{\textit{insumos}} = \frac{\textit{producción total}}{\textit{mano de obra} + \textit{capital}} \quad (3.4)$$

- c) El método de Diewert (Hernández, 1993). Para Diewert, la PTF o cambio tecnológico representa los desplazamientos de la función de producción y se interpreta también, como parte del crecimiento del producto no explicada por el aumento de los insumos y para ello supone: Competencia perfecta y cambio tecnológico neutral y su propuesta para medir la PT1F es:

$$\frac{\Delta t_t}{\Delta t_{(t-1)}} = (\ln Y_t - (\ln Y_{(t-1)})) - \sum \frac{1}{2} (S_{it} + (S_{i(t-1)})) (\ln X_{it} - (\ln X_{i(t-1)})) \quad (3.5)$$

Donde:

Δt_t = cambio técnico del año t.

$\Delta t_{(t-1)}$ = cambio técnico del año previo.

$\ln Y_t$ = logaritmo del producto del año t.

$\ln Y_{(t-1)}$ = logaritmo del producto del año previo.

S_{it} = Participación del costo del insumo i en el producto en el año t.

$S_{i(t-1)}$ = participación del costo del insumo i en el producto en el año previo.

$\ln X_{it}$ = logaritmo del insumo i en el año t.

$\ln X_{i(t-1)}$ = logaritmo del insumo en el año previo.

- d) El método de Enrique Hernández Laos (1993). Para este autor, la PTF expresa una relación entre productos e insumos, relacionando el índice de aumento del producto (a precios constantes) con el índice de aumento de los insumos primarios (ponderados de acuerdo a su participación en el valor del producto del año base). La expresión matemática de su propuesta es:

$$PTF = \frac{\left(\frac{Q_t}{Q_o}\right)}{\left[a\left(\frac{L_t}{L_o}\right) + b\left(\frac{K_t}{K_o}\right)\right]} \quad (3.6)$$

Donde:

$\frac{Q_t}{Q_o}$ = índice del volumen del PIB del periodo actual a costo de factores de la industria.

$\frac{L_t}{L_o}$ = índice de los insumos de la mano de obra en el periodo t.

$\frac{K_t}{K_o}$ = índice de los acervos netos de capital fijo reproducible, a precios constantes en el periodo t.

$a: \left(\frac{W_o}{Y_o}\right)$ = ponderación de la mano de obra en los insumos totales.

$b: \left(\frac{U_o}{Y_o}\right)$ = ponderación del capital en los insumos totales, que también es igual a (1-a).

" Y_o " = Valor agregado neto del país

" W_o " = remuneraciones a los asalariados

" U_o " = beneficios netos generados en la economía.

La PTF se libera del supuesto de la competencia perfecta y admite la existencia de cambio tecnológico no neutral. Elimina el supuesto de rendimientos constantes a escala, y su especificación lineal permite la agregación de los índices a distintos niveles de análisis (empresa, industria, rama, etcétera).

- e) El método de K.M. Brom (Hernández, 1981). Está orientado a medir la eficiencia entre regiones. Esta propuesta supone competencia perfecta:

$$Q_j = A_j K_j^\alpha L_j^\beta \quad (3.7)$$

Donde:

A_j = eficiencia neutral de la región "j", y varía en cada región.

K_j = capital de la región "j", y varía en cada región.

Ω = parámetro de capital igual para todas las regiones.

L_j = trabajo de la región "j", y varía en cada región.

β = parámetro de trabajo igual para todas las regiones.

- f) Dixon y Thirlwall (Ball, Ibañez, & García, 2010). El modelo presentado es un intento por vincular el crecimiento y el desarrollo de una región tanto desde la óptica de la demanda, como desde un enfoque de oferta, enfatizando el papel central de la tasa de crecimiento de las exportaciones como determinante de la tasa de crecimiento del producto, en función del multiplicador del comercio internacional, así como los rendimientos crecientes de escala que relacionan causalmente a la tasa de crecimiento del producto y la productividad, y la función se puede expresar como:

$$y_t + \gamma \cdot \eta \cdot \lambda \cdot y_{t-1} = \gamma [\eta \cdot (w_{t-1} + \tau_{t-1} - r_a - p_{ft-1} - e_{t-1}) + \varepsilon \cdot z_{t-1}] \quad (3.8)$$

Donde:

y_t = tasa de crecimiento del producto en el tiempo t.

γ = elasticidad de la tasa de crecimiento del producto con respecto a la tasa de crecimiento de las exportaciones.

η = elasticidad del precio de la demanda de exportaciones.

λ = coeficiente de Verdoorn ($\lambda = \frac{\alpha+\beta-1}{\beta}$) donde α y β son las elasticidades del capital y el trabajo, respectivamente.

y_{t-1} = tasa de crecimiento del producto en el periodo anterior.

w_{t-1} = tasa de crecimiento de los salarios nominales en el periodo anterior.

τ_{t-1} = tasa de crecimiento de proporción constante del costo unitario del trabajo en el periodo anterior.

r_a = tasa autónoma de crecimiento de la productividad laboral.

p_{ft-1} = tasa de crecimiento de los precios externos en el periodo anterior.

e_{t-1} = tasa de crecimiento del tipo de cambio en el periodo anterior.

ε = elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones ($\varepsilon > 0$).

z_{t-1} = tasa de crecimiento del ingreso externo en el periodo anterior.

- g) Método de Mieko Nishumizu (Pedraza, 2006). Este autor menciona que cuando se estudia la relación de la productividad total de los factores y las políticas comerciales, se pueden presentar los siguientes tres casos: primero, existe un vínculo positivo entre un mayor volumen de exportaciones o, según el tamaño del mercado interno, mayor sustitución de importaciones y crecimiento de la PTF. Segundo, un vínculo positivo entre un mayor volumen de exportaciones y el crecimiento de la PTF y un vínculo negativo con la sustitución de importaciones (liberalización) y por último, un vínculo negativo entre la expansión de las exportaciones y un vínculo positivo entre la liberalización de las importaciones y el crecimiento de la PTF. Todos estos casos pueden verse como algo que involucra una respuesta de la PTF a los cambios de dos componentes de la demanda: la expansión de las exportaciones y la sustitución de las importaciones. Si se toman

estos componentes como elementos exógenos, o determinados por regímenes de políticas exógenas, se puede establecer una relación entre el crecimiento de la PTF y los cambios en las fuentes de crecimiento de la demanda. El modelo que se debe estimar es el siguiente:

$$TPTF = \beta_0 + \beta_{EE} TEE + \beta_{IS} TIS + e \quad (3.9)$$

Donde:

TPTF, es la tasa de crecimiento anual de la productividad total de los factores.

TEE, es la tasa de crecimiento de la expansión de exportaciones.

TIS, es la tasa de crecimiento de la producción asignado a la sustitución de importaciones.

e , es el término de perturbación aleatoria.

- h) Medida de Denison (Sumanth, 1993). Esta medida ajusta el insumo de mano de obra con los cambios de calidad en el trabajo y de la intensidad del esfuerzo. La medida se fundamenta en la siguiente definición en donde las ponderaciones forman parte proporcional por periodo base del producto en dólares en cada uno de los insumos.

$$\text{Productividad total de capital y mano de obra} = \frac{\text{producto interno neto (excluye la depreciación)}}{\text{suma ponderada del capital y de la mano de obra}} \quad (3.10)$$

Dado que la investigación se refiere al estudio de la productividad de la industria automotriz en México, se considera significativo realizar una medición de la productividad a escala sectorial para las 18 plantas productoras de automóviles ligeros del país y las 14 plantas productoras de España.

Se seleccionó el método de Hernández Laos, Enrique (1993) para comprobar la hipótesis propuesta en la presente tesis; ya que el índice de PTF expresa una relación entre productos e insumos, lo cual es consistente con la definición tradicional de productividad.

Relaciona el índice de crecimiento del valor agregado, valuado a precios constantes, con un índice de crecimiento de los insumos primarios, ponderados de acuerdo con su participación en el valor del producto en el año base. Es así, un índice de productividad total de los factores, equivalente a un promedio ponderado de los índices de productividad parcial de la mano de obra y del capital (Hernández, 1993).

Hernández Laos señala que a diferencia de los enfoques comentados anteriormente, los índices de evolución de la PTF y de eficiencia comparativa no requieren ningún supuesto sobre el tipo de mercados prevalecientes, por lo que la presencia de mercados no competitivos no invalida el análisis. Además, la PTF admite la existencia de cambio tecnológico no neutral, lo cual constituye un supuesto más realista que el enfoque neoclásico de cambio tecnológico neutral. El enfoque planteado no requiere el supuesto de la existencia de rendimientos constantes a escala, y su especificación lineal permite la agregación de los índices a distintos niveles de análisis (por empresa, industria, sector o grupo de sectores económicos). Su implementación empírica puede llevarse a cabo utilizando información de precios y cantidades de productos y de insumos, sin ser necesario especificar la forma de la función de producción subyacente (Hernández, 1993).

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA

Para entender completamente la dinámica detrás de la industria automotriz mexicana, es crucial conocer sus características principales. El presente capítulo se retoman los postulados teórico metodológicos del índice de la productividad total de los factores propuestos por Enrique Hernández Laos. Posteriormente se explican los indicadores que se tomarán en cuenta para cada una de las variables objeto del estudio.

4.1 MODELO DE MEDICIÓN

Hernández Laos es uno de los investigadores mexicanos que ha estudiado durante muchos años el tema de la productividad, desarrollando trabajos teóricos y empíricos. En un trabajo publicado en 1993 señala que la productividad generalmente se concibe como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos.

Este autor plantea que si bien es cierto que el indicador más usual es la productividad del trabajo, también es cierto que hay tantos índices de productividad como recursos utilizados en la producción. Sin embargo, las productividades parciales no muestran la eficiencia conjunta de la utilización de todos los recursos por lo que es importante tener una medida simultánea de la eficiencia en la utilización conjunta de los recursos; es decir, una medida de la productividad total de los factores o PTF (Hernández, 1993).

El concepto de PTF, definido como la relación entre el producto real y la utilización real de factores o insumos, señala Hernández Laos, fue introducido en la literatura económica por J. Tinbergen al inicio de la década de los años cuarenta. De manera independiente, este concepto fue desarrollado por J. Stigler, y posteriormente utilizado y reformulado en los años cincuenta y los sesenta por diversos autores, entre los que destacan J.W. Kendrick, R. Solow, y E. F. Denison (Hernández Laos, 2004).

Para Hernández Laos, el método de Kendrick supone una función de producción lineal, lo que permite su agregación entre empresas, industrias y sectores de manera válida, pero su identificación de la PTF con los desplazamientos de la función requiere que se mantengan todos los supuestos mencionados (Hernández, 1993).

El método de Solow no requiere especificar la forma precisa de la función de producción, siempre y cuando también todos sus supuestos se cumplan, en relación con la existencia de equilibrio en los mercados de factores y de productos. Desde un punto de vista paramétrico, ambos enfoques proporcionan idénticos resultados empíricos, siempre y cuando las variaciones en el producto y los insumos sean pequeñas (Solow, 1957).

Aunque el enfoque de Diewert permite eliminar algunos de los supuestos más críticos para la medición de la PTF, como el de la existencia de rendimientos constantes a escala, requiere de los supuestos sobre la existencia del equilibrio del productor (Mercado, 1997).

El problema con estos métodos comenta Hernández Laos, estriba en que suponen el progreso técnico como la derivada en el tiempo de la función de producción implícita en sus mediciones, lo que es correcto desde el punto de vista teórico, pero impone algunas restricciones para la medición de la PTF por medio de números índices. La razón de ello estriba en que los números índices generalmente implican comparaciones utilizando datos de carácter discreto, lo que obliga a establecer una aproximación discreta a la derivada de la función de producción en el tiempo.

Para Hernández Laos, si los productos y los insumos están correctamente cuantificados, los cambios en la PTF reflejan, en términos generales, cambios en la eficiencia productiva, los cuales pueden derivar de cualquiera de las siguientes causas:

- Introducción y adaptación de innovaciones tecnológicas, tanto las que aumentan la eficiencia de los bienes de capital (no reflejadas en un mayor costo) como las derivadas de mejoras organizativas de la producción (mejoras en los métodos de dirección, mejoras en las relaciones laborales, etc.);
- Cambios en las escalas de producción que conducen a un mejor aprovechamiento de los factores productivos (fijos y variables);
- Cambios en los insumos de capital intangible que aumentan la calidad de los insumos tangibles, como por ejemplo, los aumentos en los niveles educativos y de capacitación de la fuerza de trabajo, y
- Reasignación sectorial de los recursos productivos en la economía.

La PTF se libera del supuesto de la competencia perfecta y admite la existencia de cambio tecnológico no neutral. Elimina el supuesto de rendimientos constantes a escala, y su

especificación lineal permite la agregación de los índices a distintos niveles de análisis (empresa, industria, rama, etcétera).

La expresión matemática de su propuesta es:

$$PTF = \frac{\left(\frac{Q_t}{Q_o}\right)}{\left[a \left(\frac{L_t}{L_o}\right) + b \left(\frac{K_t}{K_o}\right) \right]} \quad (4.1)$$

Donde:

PTF = Productividad total de los factores.

$\frac{Q_t}{Q_o}$ = representan el índice de volumen del PIB al costo de los factores de la industria en el periodo t y o respectivamente.

$\frac{L_t}{L_o}$ = son, respectivamente, el índice de los insumos de mano de obra en el periodo t y o.

$\frac{K_t}{K_o}$ = son respectivamente el índice de los acervos netos de capital fijo reproducible, valuados a precios constantes, en el periodo t y o.

$a: \left(\frac{W_o}{Y_o}\right)$ = Es la ponderación de los insumos de mano de obra en los insumos totales; es el cociente entre la sumatoria de las remuneraciones del periodo estudiado, y la suma de las remuneraciones más la FBK.

$b: \left(\frac{U_o}{Y_o}\right)$ = Es la ponderación de los insumos de capital en los insumos totales (e igual a 1-a) es el cociente entre la sumatoria de la FBK del periodo estudiado, y la suma de las remuneraciones más la FBK.

" Y_o " = Valor agregado neto del país.

" W_o "= remuneraciones a los asalariados

" U_o " = beneficios netos generados en la economía (Hernández, 1993).

Esta tesis intenta alcanzar el objetivo analizando a la industria automotriz, estudiando la PTF y su evolución en el periodo de estudio tanto para México como para España. Más aún, se intentan determinar algunos de los factores que tienden a influir sobre el crecimiento de la PTF.

Diversas variables han sido evaluadas en estudios anteriores como posibles determinantes de la PTF. El presente estudio va un paso más allá de la estimación de los parámetros de las funciones de producción en la industria automotriz, considerando algunas variables para intentar evaluar sus efectos sobre el desempeño de la PTF. Entre las variables utilizadas en este análisis se encuentran: i) recursos humanos, ii) capital, iii) gestión administrativa, iv) materiales y suministros y v) tecnología.

Con estos factores se estimó la PTF, en el marco conceptual del modelo de Hernández Laos, a fin de conocer la participación y contribución al producto de los distintos factores. Tomando como base el modelo, se incorporan las otras variables de la siguiente forma:

$$PTF = \frac{\left(\frac{Q_t}{Q_o}\right)}{\left[\alpha \left(\frac{L_t}{L_o}\right) + \beta \left(\frac{K_t}{K_o}\right) + \gamma \left(\frac{G_t}{G_o}\right) + \delta \left(\frac{M\&S_t}{W\&S_o}\right) + \varepsilon \left(\frac{T_t}{T_o}\right)\right]} \quad (4.2)$$

Donde las letras L, K, G, M&S, T, significan recursos humanos, capital, gestión administrativa, materiales/suministros y tecnología respectivamente.

Las letras griegas α , β , γ , δ y ε son las participaciones de los factores dentro del valor de producción; es la ponderación de cada variable en los insumos totales.

De la misma ecuación se desprende el cálculo de la productividad parcial del trabajo, del capital, gestión administrativa, materiales y suministros, así como tecnología; de tal forma, que las fórmulas se expresan de la siguiente forma:

La productividad parcial del trabajo:

$$PPL = \alpha \left(\frac{Q_t}{Q_o} \frac{L_t}{L_o} \right) \quad (4.3)$$

Donde:

PPL = Productividad parcial del trabajo.

$\frac{Q_t}{Q_o}$ = representan el índice de volumen del PIB al costo de los factores de la industria en el periodo t y o respectivamente.

$\frac{L_t}{L_o}$ = son, respectivamente, el índice de los insumos de mano de obra en el periodo t y o.

$\alpha: \left(\frac{W_o}{Y_o} \right)$ = Es la ponderación de los insumos de mano de obra en los insumos totales; es el cociente entre la sumatoria de las remuneraciones del periodo estudiado, y la suma de las remuneraciones más la FBK.

La productividad parcial del capital:

$$PPK = \beta \left(\frac{Q_t}{Q_o} \frac{K_t}{K_o} \right) \quad (4.4)$$

Donde:

PPK = Productividad parcial del capital.

$\frac{Q_t}{Q_o}$ = representan el índice de volumen del PIB al costo de los factores de la industria en el periodo t y o respectivamente.

$\frac{K_t}{K_o}$ = son respectivamente el índice de los acervos netos de capital fijo reproducible, valuados a precios constantes, en el periodo t y o.

$\beta: \left(\frac{U_o}{Y_o}\right)$ = Es la ponderación de los insumos de capital en los insumos totales es el cociente entre la sumatoria de la FBK del periodo estudiado, y la suma de las remuneraciones más la FBK.

La productividad parcial de la gestión administrativa:

$$PPG = \gamma \left(\frac{\frac{Q_t}{Q_o}}{\frac{G_t}{G_o}} \right) \quad (4.5)$$

Donde:

PPG = Productividad parcial de la gestión administrativa.

$\frac{Q_t}{Q_o}$ = representan el índice de volumen del PIB al costo de los factores de la industria en el periodo t y o respectivamente.

$\frac{G_t}{G_o}$ = son respectivamente el índice de la producción bruta por persona ocupada en el subsector, valuados a precios constantes, en el periodo t y o.

$\gamma: \left(\frac{U_o}{Y_o}\right)$ = Es la ponderación de los insumos de gestión administrativa en los insumos totales.

La productividad parcial de materiales y suministros:

$$PPM\&S = \delta \left(\frac{\frac{Q_t}{Q_o}}{\frac{M\&S_t}{M\&S_o}} \right) \quad (4.6)$$

Donde:

$PPM\&S$ = Productividad parcial de los materiales y suministros.

$\frac{Q_t}{Q_o}$ = representan el índice de volumen del PIB al costo de los factores de la industria en el periodo t y o respectivamente.

$\frac{M\&S_t}{M\&S_o}$ = son respectivamente el índice del consumo de materias primas en el subsector, valuados a precios constantes, en el periodo t y o.

$\delta: \left(\frac{U_o}{Y_o}\right)$ = Es la ponderación de los insumos de materiales y suministros en los insumos totales.

La productividad parcial de la tecnología:

$$PPT = \varepsilon \left(\frac{\frac{Q_t}{Q_o}}{\frac{T_t}{T_o}} \right) \quad (4.7)$$

Donde:

PPT = Productividad parcial de la tecnología.

$\frac{Q_t}{Q_o}$ representan el índice de volumen del PIB al costo de los factores de la industria en el periodo t y o respectivamente.

$\frac{T_t}{T_o}$ = son respectivamente el índice de la maquinaria y equipo menos la depreciación del ejercicio en el subsector, valuados a precios constantes, en el periodo t y o.

$\varepsilon: \left(\frac{U_o}{Y_o} \right)$ = Es la ponderación de los insumos de tecnología en los insumos totales.

Mediante el análisis de la productividad parcial se puede identificar la variable que presenta mayor influencia en la productividad de la industria automotriz en el país estudiado. En algunos países puede tratarse de los recursos humanos o mano de obra, en otros puede tener más peso el capital. Normalmente los países de primer mundo son productivos por su alto nivel de tecnología (Hernández, 1993).

4.2 INDICADORES DE LA INDUSTRIA EN MÉXICO

Para llevar a cabo el cálculo de los índices PTF, PPL y PPK en el caso del sector automotriz, específicamente la fabricación de automóviles y camionetas en México, es necesario contar con los datos referentes al PIB (Q), insumos de mano de obra (L) y los acervos netos de capital fijo reproducible (K), gestión administrativa (G), materiales y suministros (M&S) y tecnología (T).

- Para el concepto de producto (Q) que se utiliza para la medición de la PTF se usa el Valor Agregado Bruto, en valores básicos total, a precios constantes del 2003, del total de la industria automotriz, es decir contempla los subsectores 3361 Fabricación de automóviles y camiones, 3362 Fabricación de carrocerías y remolques y 3363 Fabricación de partes para vehículos automotores. Esto con base en Flor Brown la cual expone que si se busca analizar además de las diferencias intersectoriales de productividad las posibilidades de sustitución entre todos los insumos utilizados en la producción, pero, si lo que interesa es tener medidas de la PTF sectoriales compatibles con las de la economía en su conjunto, la medida de producto adecuada es el Valor Agregado y no el Valor Bruto de la Producción (Brown, 1998).
- Para el concepto de trabajo (L) se obtendrá al tomar en cuenta el personal ocupado, así como las remuneraciones de dicho personal en el subsector 3361 Fabricación de automóviles y camionetas en México, a precios constantes del 2003 (INEGI, 2014).
- Para el concepto de capital (K) en este caso se utilizará la formación bruta de capital (FBK) tomando en cuenta los Activos Fijos Brutos en el subsector 3361 Fabricación de automóviles y camionetas en México a precios constantes del 2003. La cual se define como el valor de los bienes de capital o de los activos fijos

utilizados en la producción. Incluye la maquinaria y equipo de producción, bienes inmuebles, equipo de transporte, equipo de cómputo y periféricos (INEGI, 2014).

- Para la variable gestión administrativa (G) utilizamos como indicador de producción bruta por persona ocupada en el subsector 3361 Fabricación de automóviles y camionetas (INEGI, 2014).
- Materiales y suministros (M&S) se toma en cuenta el indicador llamado insumos totales en el subsector 3361 Fabricación de automóviles camionetas, que incluye materias primas auxiliares y consumidas, envases y empaques consumidos, combustibles y lubricantes consumidos, reparación y mantenimiento, refacciones y accesorios, energía eléctrica consumida, pagos por fletes de productos vendidos, pagos por suministro de personal, pagos por publicidad, pagos por maquila, pagos por alquileres, pagos por regalías, así como otros gastos de bienes y servicios (INEGI, 2014).
- Tecnología (T) en el subsector 3361 Fabricación de automóviles y camionetas, dentro del dato de Activos Fijos, existe un rubro llamado maquinaria y equipo de producción, valor al que se le resta la depreciación del ejercicio en el año de estudio, para así obtener el indicador de esta variable (INEGI, 2014).

Para México, se utilizó la información proveniente de la Encuesta anual de la industria manufacturera (EIM) por sector del INEGI, para los años 2005-2012. De acuerdo a la clasificación del SCIAN 2007 el sector es 336 Fabricación de equipo de transporte, subsector 3361 Fabricación de automóviles y camiones. Se tomaron datos de la serie de estadísticas sectoriales, la industria automotriz en México 2013.

La EIM es una encuesta diseñada para proporcionar información de las principales variables económicas de las empresas o establecimientos manufactureros del país. Para

ello se recopila información sobre el Personal Ocupado Total y desglosado por Obreros y Empleados; las Horas-Obrero y las Horas-Empleado Trabajadas; los Salarios, Sueldos y Prestaciones Sociales pagadas; el monto de las Utilidades repartidas; el Valor de la Producción; el Valor de las Ventas; y finalmente, el Cobrado por Maquila. Variables como el Volumen Físico de la Producción, las Horas-Hombre Trabajadas y el Personal Ocupado, son recolectadas y difundidas periódicamente a través de la Colección de avances de Información Económica del INEGI, y son utilizadas en la construcción de indicadores de Productividad Laboral. Esta encuesta desde 1993 es representativa de 205 clases de actividad y el tamaño de su muestra da cuenta de aproximadamente el 80% del Valor Agregado que genera el Sector Manufacturero (INEGI, 1995).

Tabla 2.1 INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA							
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO
	Millones de pesos, a precios corrientes						Miles de personas
2005	228.696	59.831	6.97	7.284	5.498	42.781	31.125
2006	261.435	67.689	7.63	8.336	6.339	49.248	33.465
2007	269.432	75.109	8.929	8.166	6.247	54.745	36.305
2008	270.66	78.331	9.546	9.097	7.039	56.662	35.959
2009	195.173	73.215	9.196	8.873	6.901	46.666	33.644
2010	277.546	79.853	11.002	10.701	8.688	51.484	38.433
2011	324.258	94.067	12.504	11.659	9.423	60.873	40.412
2012	334.816	101.177	14.226	11.995	9.678	66.994	45.84

Fuente: INEGI, 2014.

4.3 INDICADORES DE LA INDUSTRIA EN ESPAÑA

Para llevar a cabo el cálculo de los índices PTF, PPL y PPK en el caso del sector automotriz, específicamente la fabricación de automóviles ligeros o turismos en España, es necesario contar con los datos referentes al PIB (Q), insumos de mano de obra (L) y los acervos netos de capital fijo reproducible (K), gestión administrativa (G), materiales y suministros (M&S) y tecnología (T).

- Para el concepto de producto (Q) se toma el indicador llamado cifra de negocios, o volumen de negocio, para el sector automotriz en su totalidad, que abarca los la agrupación 29 Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques, así como componentes, a precios constantes del 2003. Es el resultado que se obtiene de deducir del importe de las ventas de productos, mercaderías y similares, y de las prestaciones de servicios correspondientes a las actividades ordinarias de la empresa, el importe de los descuentos y demás bonificaciones sobre las ventas, así como el IVA y otros impuestos directamente relacionados. Su contenido se corresponde con la suma de los importes relativos a las ventas netas de productos, ventas netas de mercaderías y prestaciones de servicios. Este dato, puramente cuantitativo, ayuda a comparar empresas de sectores distintos, en la medida que representa la producción de la empresa multiplicada por su precio. Así, es posible hallar una correspondencia entre la cifra de negocios y el valor añadido- diferencia entre las ventas y las compras- de una empresa (AECA, 2014).
- Para el concepto de trabajo (L) se obtendrá al tomar en cuenta el personal ocupado, así como el rubro llamado gastos de personal, para el subsector 29.1 fabricación de vehículos de motor, a precios constantes del 2003. Este concepto recoge el importe total agregado de los pagos efectuados por la empresa durante el año de referencia en concepto de sueldos y salarios, indemnizaciones y cargas sociales (seguridad social, planes de pensiones y otros gastos sociales) (INE, 2014).

- Para el concepto de capital (K) se considera la formación bruta de capital, para el subsector 29.1 fabricación de vehículos de motor, a precios constantes del 2003. Está constituido por los activos fijos materiales (viviendas, otros edificios y construcciones, maquinaria y bienes de equipo y activos cultivados), así como activos fijos inmateriales (software) (INE, 2014).
- Para la variable gestión administrativa (G) se hará el cálculo de la producción bruta por persona ocupada, considerando el valor de la producción anual en cifras absolutas, en base a la estadística de fabricación de vehículos automóviles y bicicletas, tomando en cuenta en este caso los turismos de gasoil y gasolina (automóviles ligeros o vehículos de motor), entre el promedio anual de personal ocupado, dentro del subsector 29.1 fabricación de vehículos de motor, a precios constantes del 2003 (INE, 2014).
- Para los materiales y suministros (M&S) se toma en cuenta el indicador llamado consumo de materias primas, para el subsector 29.1 fabricación de vehículos de motor, a precios constantes del 2003. Este concepto recoge las compras netas de materias primas (bienes adquiridos para su transformación en el proceso productivo) efectuadas por la empresa durante el año de referencia, disminuidas o aumentadas por el importe de la correspondiente variación de existencias, según sea ésta positiva o negativa (INE, 2014).
- En el caso de la tecnología (T) se calcula restando las dotaciones para amortización del inmovilizado, del apartado llamado maquinaria y bienes de equipo. El concepto de dotaciones para amortización del inmovilizado representa la corrección de valor realizada por depreciación del inmovilizado, tanto material como inmaterial, de la empresa (INE, 2014).

Para España, se utilizó la información proveniente de la encuesta industrial de empresas, principales variables económicas por sectores de actividad, realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para los años 2005-2012. De acuerdo a la Clasificación Nacional de Actividades Económicas CNAE 2009, el subsector es 29.1 fabricación de vehículos de motor.

El Instituto Nacional de Estadística juega un papel destacado en la actividad estadística pública, pues lleva a cabo operaciones estadísticas de gran dimensión, como censos demográficos y económicos, cuentas nacionales, estadísticas demográficas y sociales, indicadores económicos y sociales, coordinación y mantenimiento de los directorios de empresas, formación del Censo Electoral, entre otras (INE, 2014).

Tabla 4.2 INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA							
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO
	Millones de euros, a precios constantes del 2003.						Miles de personas
2005	55.426	17.902	2.893	7.665	13.925	10.157	72.361
2006	58.480	17.897	2.934	8.130	15.299	9.954	71.172
2007	63.166	20.732	2.991	8.776	16.259	11.678	69.998
2008	58.084	22.202	2.890	7.957	16.279	12.276	67.263
2009	45.984	17.367	2.653	6.864	13.859	8.804	63.039
2010	51.088	19.388	2.692	7.960	15.773	11.131	61.158
2011	53.265	21.649	2.717	8.530	16.833	12.725	60.641
2012	48.245	18.685	2.543	8.037	15.651	10.807	58.084

Fuente: INE. 2014.

CAPÍTULO 5

RESULTADOS

Dentro del capítulo se presentan los resultados de la medición de la productividad total de los factores en la industria automotriz en el caso de México y España. Se dan a conocer las productividades parciales de cada una de las variables dependientes del estudio, y se grafican para realizar un comparativo entre ambos países.

5.1 PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA

Tabla 5.1 Índices de productividad Total y Productividad Parcial de la Industria Automotriz Mexicana

Tabla 5.1						
Índices Productividad Total y Productividad Parcial de la Industria Automotriz Mexicana						
Años	PTF	PPL	PPK	PPG	PPMyS	PPT
2005	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2006	1,005	0,066	0,499	0,060	0,047	0,335
2007	0,936	0,055	0,459	0,063	0,049	0,312
2008	0,957	0,059	0,476	0,054	0,042	0,327
2009	0,798	0,047	0,381	0,044	0,035	0,295
2010	1,274	0,075	0,644	0,070	0,053	0,434
2011	1,001	0,065	0,490	0,064	0,051	0,333
2012	0,954	0,057	0,474	0,060	0,047	0,316

Fuente: Elaboración propia con base en los datos estadísticos de la tabla 4.1 y haciendo uso de la metodología de Hernández Laos (1993).

Como se puede ver en la tabla 5.1, la Productividad Total de los Factores (PTF) de la industria automotriz mexicana en el período de 2005-2012 se mantuvo relativamente estable, sin embargo tuvo variaciones importantes en los años 2009 y 2010.

La PTF cayó un 16.58% en el 2009, el mayor crecimiento se dio en el año 2010 con un 59.63%, ostentando el nivel más alto de productividad, seguido del 2006, 2011 y 2008. Dicho comportamiento se debe a los altos niveles de productividad del capital y de la tecnología, lo que se relaciona directamente con el comportamiento de las de la formación bruta de capital; así como la maquinaria y equipo de producción menos la depreciación.

La tabla 5.1 hace referencia también a la productividad parcial del trabajo (PPL), con respecto a este se puede argumentar que la productividad parcial del trabajo en la industria automotriz mexicana a lo largo del período 2005- 2102 tuvo también variaciones, presentando una caída del 20.33% en el año 2009, sin embargo, en el 2010 se registró el nivel más alto de productividad, con un incremento del 58.79%. Lo cual se relaciona estrechamente con los aumentos en las remuneraciones del personal ocupado en la industria automotriz de nuestro país.

En relación a la productividad del capital (PPK), se demuestra que en términos generales dicha productividad parcial presentó la misma tendencia que las dos anteriores. De manera más específica se puede observar en el 2009 se disminuyó en un 19.91%, para posteriormente elevarse en el 2010 en un 69%, y el resto de los años mantenerse estable. Esto se encuentra relacionado con las fluctuaciones de la FBK en la industria automotriz.

Respecto a la productividad parcial de la gestión administrativa (PPG), calculada a través del desglose de la fórmula de productividad total de los factores de Hernández (1993), se observa el mismo comportamiento, la caída más importante del periodo se presenta en el año 2009, con una disminución del 18% para posteriormente subir en un 59.49% en el año 2010. Esta variable se relaciona con la producción bruta por persona ocupada.

La PPMYS, que tiene que ver con los insumos totales utilizados en la producción, se redujo en el 2009 en un 17.50%, y aumentó en 2010 un 53.57%.

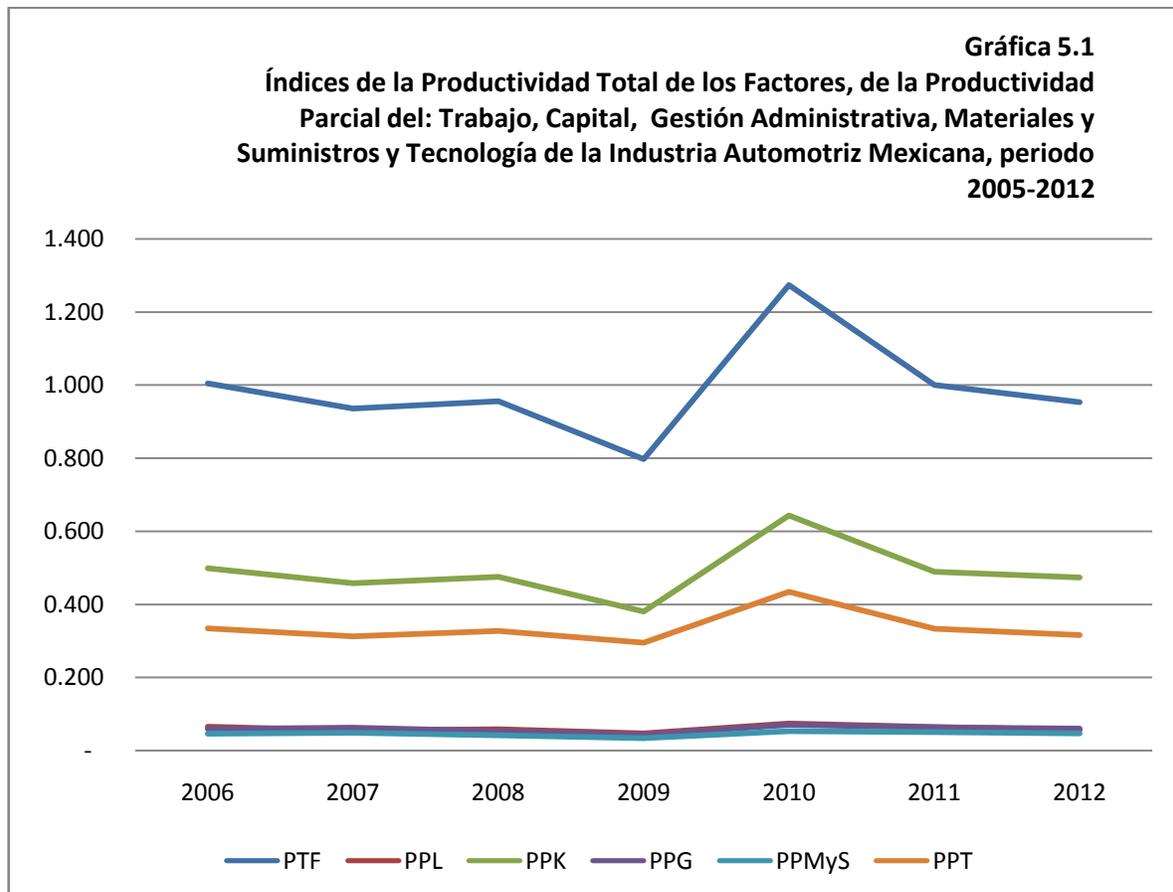
De igual manera, la PPT tuvo las variaciones más significativas en los años 2009 y 2010, en 2009 tuvo una reducción de un 9.79% y en 2010 un aumento del 47.22%. En términos porcentuales, estas variaciones son menores que las observadas en las productividades parciales anteriores, esto se relaciona con el valor de la maquinaria y equipo de producción, así como la depreciación de esta maquinaria.

Al realizar un análisis comparativo entre la PTF con la PPL, PPK, PPG, PPMYS, y la PPT, se puede observar en la tabla 5.1 que todas las variables incidieron en la productividad total de la industria automotriz de México a lo largo de todo el período de estudio. Siendo más

minuciosos, se puede observar que la PPK determinó en un 49.4% la productividad de la industria automotriz de nuestro país, seguido por la PPT con un 33.6%, la PPL con un 6.3%, la PPG con un 6% y la PPMyS con un 4.7%.

Se concluye que las cinco variables de estudio incidieron en la productividad de la industria automotriz mexicana en el periodo 2005-2012, siendo la más significativa la variable capital, seguida por la tecnología. Las variables recursos humanos, gestión administrativa, así como materiales y suministros tienen una relación menor en la productividad de la industria, como se observa en la Gráfica 5.1.

Gráfica 5.1 Índices de la Productividad Total de los Factores, de la Productividad Parcial del: Trabajo, Capital, Gestión Administrativa, Materiales y Suministros y Tecnología de la Industria Automotriz Mexicana, periodo 2005-2012



Fuente: Elaboración propia con base en los datos estadísticos de la tabla 5.1 y haciendo uso de la metodología de Hernández Laos (1993).

Con este cálculo se confirma que la crisis económica que sufrió Estados Unidos en el 2008 afectó de manera importante en la productividad de la industria automotriz en México, en la rama de fabricación de automóviles y camionetas. Esto significó una abrupta disminución de la producción y las exportaciones a finales de 2008, que afectaron la productividad de la industria en general, y fue hasta el año 2010 donde se vio reflejada la recuperación.

Debido a que las cinco variables de estudio tuvieron incidencia en la productividad total de los factores, se prueba la hipótesis de la investigación para el caso de México.

5.2 PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA

Tabla 5.2 índices de productividad Total y Productividad Parcial de la Industria Automotriz Española

Tabla 5.2						
Índices Productividad Total y Productividad Parcial de la Industria Automotriz Española						
Años	PTF	PPL	PPK	PPG	PPMyS	PPT
2005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2006	1.022	0.051	0.363	0.140	0.262	0.208
2007	0.967	0.052	0.320	0.141	0.278	0.178
2008	0.902	0.047	0.295	0.143	0.251	0.169
2009	0.982	0.042	0.348	0.129	0.254	0.213
2010	0.964	0.054	0.342	0.135	0.267	0.170
2011	0.951	0.051	0.321	0.137	0.267	0.176
2012	1.014	0.048	0.361	0.136	0.266	0.206

Fuente: Elaboración propia con base en los datos estadísticos de la tabla 4.2 y haciendo uso de la metodología de Hernández Laos (1993).

De acuerdo a los resultados presentados en la tabla 5.2, la Productividad Total de los Factores (PTF) de la industria automotriz española en el período de 2005-2012 se mantuvo relativamente estable, presentando un leve incremento en el año 2009.

La PTF se incrementó en un 8.86% en el 2009 presentando el mayor crecimiento del periodo, seguido del 2012 con un aumento del 6.64%. Dicho comportamiento se debe a los altos niveles de productividad del capital, lo que se relaciona directamente con el comportamiento de las de la formación bruta de capital fijo.

En cuanto a las variables de estudio, en referencia a la tabla 5.2 se puede observar que la productividad parcial del trabajo (PPL) a lo largo del período 2005- 2012 tuvo también algunas variaciones, generalmente desciende con una caída del 10.17% en el año 2008, y un 9.38% en el 2009. El aumento más importante se presenta en el año 2010 con una elevación del 26.92%. Lo cual se relaciona estrechamente con los descensos en las remuneraciones del personal ocupado en la industria automotriz en España, debido a la crisis del país.

La productividad parcial del capital (PPK), la tabla 5.2 muestra también ligeras tendencias a la baja, excepto en el año 2009 y 2012, con un incremento en la productividad parcial del 17.87% y 12.40%, respectivamente. Esto se encuentra relacionado con las fluctuaciones de la FBK en la industria automotriz.

Respecto a la productividad parcial de la gestión administrativa (PPG), se mantiene un comportamiento estable, con un ligero decremento del 9.51% en el año 2009. Esta variable se relaciona con la producción bruta por persona ocupada.

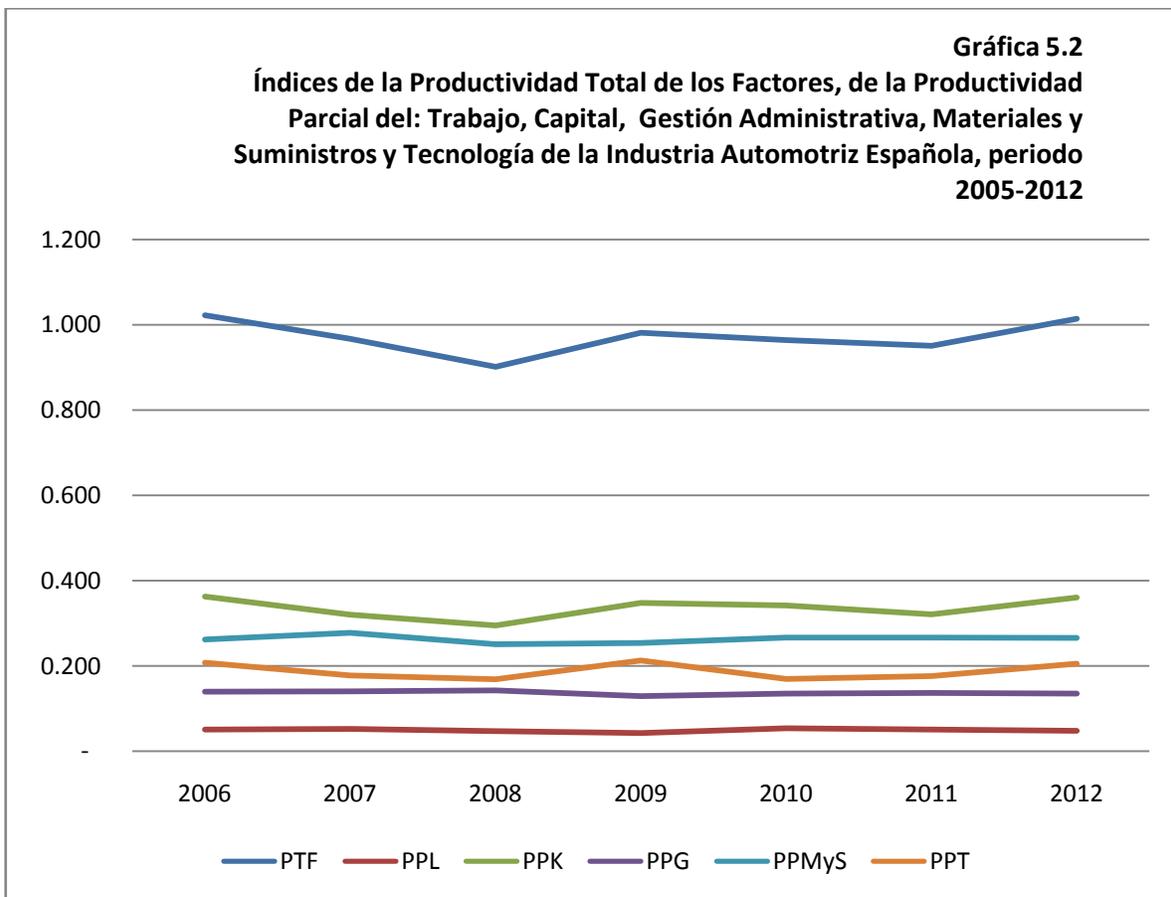
La PPMYS, que tiene que ver con los insumos totales utilizados en la producción, se mantiene estable con números positivos, con una leve reducción en el 2009 de un 9.64%.

La PPT tuvo las variaciones más significativas en el periodo de estudio, en 2007 tuvo una reducción de un 14.49% y en 2009 un aumento del 26.19%, para volver a descender el 2010 en un 20.40%. Esto se relaciona con el valor de la maquinaria y equipo de producción, así como la depreciación de esta maquinaria.

Al realizar un análisis comparativo entre la PTF con la PPL, PPK, PPG, PPMYS, y la PPT, se puede observar en el cuadro 5.2 que todas las variables incidieron en la productividad total de la industria automotriz de España a lo largo de todo el período de estudio. Siendo más minuciosos, se puede observar que la PPK determinó en un 34.4% la productividad de la industria automotriz española, seguido por la PPMYS con un 27.3%, la PPT con un 19.3%, la PPG con un 14.1% y la PPL con un 4.9%.

Se puede concluir que las cinco variables de estudio incidieron en la productividad de la industria automotriz española en el periodo 2005-2012, siendo la más significativa la variable capital, seguida por materiales y suministros. Las variables tecnología y gestión tiene una mediana relación y los recursos humanos una relación menor en la productividad de la industria, como se observa en la Gráfica 5.2.

Gráfica 5.2 Índices de la Productividad Total de los Factores, de la Productividad Parcial del: Trabajo, Capital, Gestión Administrativa, Materiales y Suministros y Tecnología de la Industria Automotriz Española, periodo 2005-2012



Fuente: Elaboración propia con base en los datos estadísticos d la tabla 4.2 y haciendo uso de la metodología de Hernández Laos (1993).

Con este cálculo se confirma que la productividad de la industria automotriz española depende en menor medida de su productividad laboral, y de las remuneraciones a los trabajadores, tiene mayor relación con las otras variables como son capital, materiales y suministros y tecnología. Esto debido a que es un gran proveedor de la Unión Europea y la industria se enfoca en cumplir con los estándares que demandan estos países.

Debido a que las cinco variables de estudio tuvieron incidencia en la productividad total de los factores, se prueba la hipótesis de la investigación para el caso de España.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la información presentada, se puede concluir que la industria automotriz mexicana y española son comparables debido a las similitudes que presentan, y la medición de su productividad total, así como productividades parciales son relevantes para conocer los determinantes de su competitividad a nivel internacional; posicionando a ambos países dentro de los 15 principales productores del mundo en el periodo 2005-2012.

Los resultados comprueban que la productividad de la industria automotriz tanto mexicana como española fue determinada por los recursos humanos, el capital, gestión administrativa, materiales y suministros y tecnología en el periodo 2005-2012. De esta manera se comprueba la hipótesis de la investigación.

La Productividad Total de los Factores (PTF) de la industria automotriz mexicana en el período de 2005-2012 tuvo variaciones importantes en los años 2009 y 2010. Presenta una caída en el año 2009, y una recuperación en el año 2010. La productividad parcial del trabajo, capital, gestión administrativa, materiales y suministros y tecnología, presentan la misma tendencia.

Con este cálculo se confirma que la crisis económica que sufrió Estados Unidos en el 2008 afectó de manera muy importante en la productividad de la industria automotriz en México, en la rama de fabricación de automóviles y camionetas. Esto significó una abrupta disminución de la producción y las exportaciones a finales de 2008, que afectaron la productividad de la industria en general, y fue hasta el año 2010 donde se vio reflejada la recuperación.

Al realizar un análisis comparativo entre la PTF con la PPL, PPK, PPG, PPM_{yS}, y la PPT, se puede observar que todas las variables incidieron en la productividad total de la industria automotriz de México a lo largo de todo el período de estudio, siendo la más significativa la variable capital, seguida por la tecnología, recursos humanos, gestión y finalmente materiales y suministros.

Siendo más minuciosos, se puede observar que la PPK determinó en un 49.4% la productividad de la industria automotriz de nuestro país, seguido por la PPT con un 33.6%, la PPL con un 6.3%, la PPG con un 6% y la PPMYS con un 4.7%.

Para contener la importación de vehículos usados, se recomienda que el gobierno tome medidas para reactivar el mercado interno. Demandan normas ambientales para todo el país con sanciones a los vehículos contaminantes y dotar de facultades a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) para crear normas de tipo físico mecánicas, así como mantener el decreto automotriz que regula la importación de usados y combatir los amparos.

También se recomienda modificar la normatividad para facilitar que bancos y financieras recuperen los vehículos vendidos a crédito, cuando se incumple en el pago de las mensualidades, así como mejorar la calidad del registro vehicular para fomentar el crédito a unidades usadas y con tasas más bajas. Pero sobre todo piden aplicar programas de respaldo financiero para impulsar el crédito automotriz.

Se recomienda la diversificación de mercados destino de las exportaciones, para que la balanza comercial de la industria no quede tan expuesta a las crisis de un solo país como principal destino de las exportaciones.

De acuerdo a los resultados presentados, la Productividad Total de los Factores (PTF) de la industria automotriz española en el período de 2005-2012 se mantuvo relativamente estable, presentando un leve incremento en el año 2009.

La PTF se incrementó en un 8.86% en el 2009 presentando el mayor crecimiento del periodo, seguido del 2012 con un aumento del 6.64%. Dicho comportamiento se debe a los altos niveles de productividad del capital, lo que se relaciona directamente con el comportamiento de las de la formación bruta de capital fijo.

La productividad parcial del trabajo (PPL) a lo largo del período tuvo también algunas variaciones, generalmente a la baja, con una caída del 10.17% en el año 2008, y un 9.38%

en el 2009. El aumento más importante se presenta en el año 2010 con una elevación del 26.92%.

La productividad parcial del capital (PPK) muestra también ligeras tendencias a la baja, excepto en el año 2009 y 2012, con un incremento en la productividad parcial del 17.87% y 12.40%, respectivamente. Esto se ve reflejado en las variaciones de la PTF, debido a la fuerte relación que presenta esta variable con la PTF.

Respecto a la productividad parcial de la gestión administrativa (PPG), se mantiene un comportamiento estable, con un ligero decremento del 9.51% en el año 2009.

La productividad parcial de materiales y suministros (PPMyS), se mantiene estable con números positivos, con una leve reducción en el 2009 de un 9.64%.

La productividad parcial de la tecnología (PPT) tuvo las variaciones más significativas en el periodo de estudio, en 2007 tuvo una reducción de un 14.49% y en 2009 un aumento del 26.19%, para volver a descender el 2010 en un 20.40%.

Al realizar un análisis comparativo entre la PTF con la PPL, PPK, PPG, PPMYS, y la PPT, se puede observar que todas las variables incidieron en la productividad total de la industria automotriz de España a lo largo de todo el período de estudio, siendo la más significativa la variable capital, seguida por materiales y suministros.

Siendo más minuciosos, se puede observar que la PPK determinó en un 34.4% la productividad de la industria automotriz española, seguido por la PPMYS con un 27.3%, la PPT con un 19.3%, la PPG con un 14.1% y la PPL con un 4.9%.

La fuerte dependencia de la PPK es la causa de que la PTF se haya incrementado en el año 2009, año en que el resto de las productividades parciales sufrieron un decremento.

Con este cálculo se confirma que la productividad de la industria automotriz española no depende de su productividad laboral, ni de las remuneraciones a los trabajadores, tiene mayor relación con las otras variables como son capital, materiales y suministros y tecnología.

Esto se relaciona con el hecho de que España es un gran proveedor de la Unión Europea, y la industria se enfoca en cumplir con los estándares que demandan estos países, los cuales no presentaron crisis en el periodo de estudio y mantuvieron un nivel de demanda constante.

En México tiene relevancia la variable capital en un 49.4%, comparativamente con España que presenta un 34.4%. Lo mismo ocurre con la variable trabajo, en México aporta el 6.3% de la PTF, mientras que en España el 4.9% de esta.

La variable gestión administrativa tiene una relación de 6% en México, comparativamente con un 14.1% en España. En cuanto a materiales y suministros, en México aporta el 4.7% de relevancia, y en España un 27.3%.

La tecnología otorga un 33.6% de importancia en México, y en España un 19.3%, variable que guarda una estrecha relación con el peso del capital en cada país.

Se puede concluir que en el caso de México, la productividad se apega más al sistema productivo clásico que se determina por el capital y el trabajo, mientras que en España se ve una productividad más estable, siguiendo un sistema productivo más desarrollado al darle más peso a otras variables como materiales y suministros, tecnología y gestión.

No todas las iniciativas requieren grandes inversiones, ya que existen medidas importantes que no necesitan un desembolso elevado, sino cambios en las normas o en la gestión, que podrían suponer una mejora significativa. El impulso a la flexibilidad de terminales ferroviarias, la ampliación de horarios de los puertos, el impulso al transporte marítimo o la coordinación de calendarios de restricción al tráfico de las Comunidades Autónomas, son medidas necesarias para reforzar la posición del sector y que supondrían un importante volumen de ahorro.

Para avanzar en este campo es imprescindible contar con mayor apoyo de las administraciones públicas y un refuerzo de las políticas que incentiven la inversión en investigación y desarrollo ya sea mediante apoyos directos, subvenciones, protección intelectual o a través de incentivos fiscales.

Además, es importante profundizar en la colaboración entre fabricantes de automóviles y componentes, tanto para dirigirse a las administraciones públicas como para generar sinergias y participar en proyectos conjuntos.

Por último, sería recomendable una mayor participación activa de los directivos españoles de las grandes compañías para participar en la iniciativa de buscar un papel más destacado de las plantas españolas en materia de investigación y desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- ACEA. (2014). *Asociación de Constructores Europeos de Automóviles*.
- AECA. (2014). *Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas*. Madrid.
- AMDA. (2014). *Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores*. Recuperado el 31 de Julio de 2014, de <http://www.amda.mx/estudios/cifras/2014-cifras>
- AMIA. (2014). *Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.* Recuperado el 31 de Julio de 2014, de <http://www.amia.com.mx/ubicacion.html>
- ANFAC, A. E. (2014). *Datos básicos del sector*. Madrid.
- Appleyard y Field, A. (1995). *Economía Internacional*. Mc Graw Hill.
- Bain, D. (1997). *Productividad*. México: McGraw-Hill.
- Ball, F., Ibañez, J., & García, S. (2010). MODELO DE KALDOR-DIXON-THIRLWALL. *XLV Reunión Anual, ASOCIACION ARGENTINA DE ECONOMIA POLITICA* .
- Banda, H. S. (2007). Productividad Multifactorial y sus Determinantes: Un Análisis Empírico para el Sector Manufacturero Mexicano. *Documentos de Investigación* .
- Batres Soto, R. (2007). *COMPETITIVIDAD Y DESARROLLO INTERNACIONAL CÓMO LOGRARLO EN MÉXICO*. México: Mc Graw Hill.
- Brown, F. (1998). *The Dynamics of Productivity Performance in Mexican Manufacturing 1984-90*. Estados Unidos.
- Calderó and Voicu, A. (2005). Assessing heterogeneity of plant responses to trade liberalization in Mexico: productivity, labor reallocation and survival of manufacturing plants in NAFTA .
- Calderón, & Voicu, A. (2004). Total Factor Productivity Growth and Job Turnover in Mexican Manufacturing Plants in the 1990s.

- Carrillo, J. (1999). *Calificación y Trabajo de la industria automotriz*. México: Colegio de México, Investigador del Colegio de la Frontera Norte.
- Castro, C. A. (2006). El Comercio Internacional y la Productividad Total de los Factores en Colombia. *Archivos de Economía*.
- CCE. (1993). *Libro Blanco sobre el Crecimiento, Competitividad y Empleo: Retos y Pistas para entrar al siglo XXI*.
- Cepal. (2010). Informe sobre la industria automotriz mexicana. *Revista Cepal*.
- Covarrubias, A. (2014). Explosión de la Industria Automotriz en México: De sus encadenamientos actuales a su potencial transformador. 44.
- Covarrubias, A. (2011). The Mexican auto industry: From crisis to greater región-centric influence. *Norteamérica, Vol. 6, No. 2*, 115-155.
- EUROSTAT. (2014). *Statistical Office of the European Communities*.
- FITSA, F. I. (2014). *La competitividad del sector del automóvil en España, bases para un libro blanco*. Barcelona: IESE.
- Flores R., B., & González S., F. (2012). *Teoría de la Calidad y Competitividad Empresarial*. Morelia, Mich: UMSNH.
- García, R. J. (2001). La evolución de la industria automovilística española, 1946-1999: una perspectiva comparada. *Revista de Historia Industrial*, 133-138.
- Hatre, A. F. (2001). *Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando Integral*. Asturias: IDEPA.
- Hernández Laos, E. (2004). La productividad en México. Origen y distribución, 1960-2002. págs. 9-11.
- Hernández, E. (1993). *Evolución de la PTF en la Economía Mexicana 1970-1989*. México: Secretaría de Trabajo y Previsión Social.
- Hernández, E. (1981). *Funciones de Producción y Eficiencia Técnica: Una Apreciación Crítica*. México: Estadística y Geografía, Secretaría de Programación y Presupuesto.
- INA. (13 de Enero de 2014). *Estudios Económicos/ Información Macroeconómica*. Recuperado el 12 de Julio de 2013, de Industria Nacional de Autopartes, A.C.: http://www.ina.com.mx/informacion_macroeconomica/
- INE. (2014). *Instituto Nacional de Estadística*.
- INEGI. (1995). El ABC de la Productividad. México.
- INEGI. (2014). *Encuesta anual de la industria manufacturera*. México.

- INEGI. (2012). *La industria automotriz en México*. Serie de Estadísticas Sectoriales.
- Kaldor, N. (1967). A Classificatory Note on the Determinateness of Equilibrium. *Review of Economic Studies I*, 122-136.
- Kanst, F. (1993). *Administración en las Organizaciones*. México: Mc Graw Hill.
- Krugman, P. (2011). *Economía Internacional*. Pearson.
- Machuca, J. (1995). *Dirección de Operaciones*. Madrid, España: McGraw-Hill.
- Marx, K. (1946). *El Capital*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Mercado, E. (1997). *Productividad Base de la Competitividad*. México: Limusa.
- Miranda, A. (2007). *La industria automotriz en México: Antecedentes, Situación Actual y Perspectivas*. México: Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México.
- Novit, S. (1979). *Essentials of Personal Management*. New York, USA: Prentice Hall.
- Pedraza, O. H. (2006). *La Productividad de la Industria Láctea en el Estado de Michoacán*. Morelia, Mich.: UMSNH.
- Porter, M. (1997). *Ventaja Competitiva, Creación y Sostenimiento de un Desempeño Superior*. México: CECSA.
- Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad*. México: LIMUSA.
- ProMéxico. (2009). *MÉXICO, La industria automotriz*. México.
- Puertos del Estado. (2012). *Informe de Gestión del Sistema Portuario de Titularidad Estatal*. Madrid: Gobierno de España.
- PWC. (2013). *Temas candentes de la industria del automóvil en España*. Madrid: PricewaterhouseCoopers S.L.
- Salgueiro, A. (1999). *Cómo mejorar los procesos y la productividad*. Madrid: AENOR.
- SE. (2014). *Secretaría de Economía*. Recuperado el 14 de 10 de 2014, de Información Estadística y Arancelaria: <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/informacion-estadistica-y-arancelaria>
- SICE. (2015). *Sistema de Información sobre comercio exterior*.
- Smith, A. (1776). *La riqueza de las naciones*. Londres: W. Strahan & T. Cadell.
- Solow. (1957). Cambio tecnológico y función de producción agregada. 320.

- Stanford, J. (2010). The geography of auto globalization and the politics of auto bailouts. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society iii.* , 383-405.
- Sumanth, D. (1993). *Ingeniería y Administración de la Productividad*. México: Mc Graw Hill.
- Sumanth, D. (2001). *Ingeniería y administración de la productividad*. México: Mc Graw Hill.
- Taylor, F. (1986). *Management Científico*. Barcelona, España: Orbis.
- Torres, Z. (1997). *La productividad en las industrias micros y pequeñas de dulces y chocolates*. Tesis de doctorado en ciencias administrativas: IPN-ESCA.
- VDA. (2013). *Asociación Alemana de la Industria de la Automoción*.

ANEXOS

Anexo 1. Cálculo de la productividad total de los factores de la industria automotriz mexicana

$$PTF = \frac{\left(\frac{Q_t}{Q_o}\right)}{\left[a \left(\frac{L_t}{L_o}\right) + b \left(\frac{K_t}{K_o}\right) + \gamma \left(\frac{G_t}{G_o}\right) + \delta \left(\frac{M\&S_t}{W\&S_o}\right) + \varepsilon \left(\frac{T_t}{T_o}\right) \right]} \quad (4.4)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA										
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	Promedio Anual	PTF	Variación
Millones de pesos, a precios constantes del 2003							Promedio Anual	PTF	Variación	
2005	228.696	59.831	6.970	7.284	5.498	42.781	31.125	0.000		
2006	261.435	67.689	7.630	8.336	6.339	49.248	33.465	1.005	0.0%	
2007	269.432	75.109	8.929	8.166	6.247	54.745	36.305	0.936	-6.8%	
2008	270.660	78.331	9.546	9.097	7.039	56.662	35.959	0.957	2.2%	
2009	195.173	73.215	9.196	8.873	6.901	46.666	33.644	0.798	-16.6%	
2010	277.546	79.853	11.002	10.701	8.688	51.484	38.433	1.274	59.6%	
2011	324.258	94.067	12.504	11.659	9.423	60.873	40.412	1.001	-21.4%	
2012	334.816	101.177	14.226	11.995	9.678	66.994	45.840	0.954	-4.7%	
SUMA	2162.016	629.272	80.003	76.111	59.813	429.453	1274.65			
			SUMA							
		a	0.063							
		b	0.494							
		g	0.060							
		d	0.047							
		e	0.337							

Anexo 2. Cálculo de la productividad parcial del trabajo de la industria automotriz mexicana

$$PPL = \alpha \left(\frac{Qt}{Qo} \frac{Lt}{Lo} \right) \quad (4.2)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	PPL	Variación
	Millones de pesos, a precios constantes del 2003								
2005	228.696	59.831	6.970	7.284	5.498	42.781	31.125	0.000	
2006	261.435	67.689	7.630	8.336	6.339	49.248	33.465	0.066	0.0%
2007	269.432	75.109	8.929	8.166	6.247	54.745	36.305	0.055	-15.7%
2008	270.660	78.331	9.546	9.097	7.039	56.662	35.959	0.059	6.7%
2009	195.173	73.215	9.196	8.873	6.901	46.666	33.644	0.047	-20.3%
2010	277.546	79.853	11.002	10.701	8.688	51.484	38.433	0.075	58.8%
2011	324.258	94.067	12.504	11.659	9.423	60.873	40.412	0.065	-13.5%
2012	334.816	101.177	14.226	11.995	9.678	66.994	45.840	0.057	-11.7%
SUMA	2162.016	629.272	80.003	76.111	59.813	429.453	1274.65		
			SUMA						
		a	0.063						
		b	0.494						
		g	0.060						
		d	0.047						
		e	0.337						

Anexo 3. Cálculo de la productividad parcial del capital de la industria automotriz mexicana

$$PPK = b \left(\frac{Q_t}{Q_o} \frac{K_t}{K_o} \right) \quad (4.3)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	PPK	Variación
Millones de pesos, a precios constantes del 2003							Promedio Anual		
2005	228.696	59.831	6.970	7.284	5.498	42.781	31.125	0.000	
2006	261.435	67.689	7.630	8.336	6.339	49.248	33.465	0.499	0
2007	269.432	75.109	8.929	8.166	6.247	54.745	36.305	0.459	-8.1%
2008	270.660	78.331	9.546	9.097	7.039	56.662	35.959	0.476	3.7%
2009	195.173	73.215	9.196	8.873	6.901	46.666	33.644	0.381	-19.9%
2010	277.546	79.853	11.002	10.701	8.688	51.484	38.433	0.644	69.0%
2011	324.258	94.067	12.504	11.659	9.423	60.873	40.412	0.490	-23.9%
2012	334.816	101.177	14.226	11.995	9.678	66.994	45.840	0.474	-3.2%
SUMA	2162.016	629.272	80.003	76.111	59.813	429.453	1274.65		
			SUMA						
		a	0.063						
		b	0.494						
		g	0.060						
		d	0.047						
		e	0.337						

Anexo 4. Cálculo de la productividad parcial de la gestión administrativa de la industria automotriz mexicana

$$PPG = \gamma \left(\frac{Q_t}{Q_o} \frac{G_o}{G_t} \right) \quad (4.5)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO		
	Millones de pesos, a precios constantes del 2003						Promedio Anual	PPG	Variación
2005	228.696	59.831	6.970	7.284	5.498	42.781	31.125	0.000	
2006	261.435	67.689	7.630	8.336	6.339	49.248	33.465	0.060	0.0%
2007	269.432	75.109	8.929	8.166	6.247	54.745	36.305	0.063	5.3%
2008	270.660	78.331	9.546	9.097	7.039	56.662	35.959	0.054	-14.3%
2009	195.173	73.215	9.196	8.873	6.901	46.666	33.644	0.044	-18.0%
2010	277.546	79.853	11.002	10.701	8.688	51.484	38.433	0.070	59.5%
2011	324.258	94.067	12.504	11.659	9.423	60.873	40.412	0.064	-9.1%
2012	334.816	101.177	14.226	11.995	9.678	66.994	45.840	0.060	-6.4%
SUMA	2162.016	629.272	80.003	76.111	59.813	429.453	1274.65		
			SUMA						
		a	0.063						
		b	0.494						
		g	0.060						
		d	0.047						
		e	0.337						

Anexo 5. Cálculo de la productividad parcial de materiales y suministros de la industria automotriz mexicana

$$PPM\&S = \delta \left(\frac{\frac{Q_t}{Q_o}}{\frac{M\&S_t}{M\&S_o}} \right) \quad (4.6)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	PPMyS	Variación
	Millones de pesos, a precios constantes del 2003						Promedio Anual		
2005	228.696	59.831	6.970	7.284	5.498	42.781	31.125	0.000	
2006	261.435	67.689	7.630	8.336	6.339	49.248	33.465	0.047	0.0%
2007	269.432	75.109	8.929	8.166	6.247	54.745	36.305	0.049	5.5%
2008	270.660	78.331	9.546	9.097	7.039	56.662	35.959	0.042	-14.7%
2009	195.173	73.215	9.196	8.873	6.901	46.666	33.644	0.035	-17.5%
2010	277.546	79.853	11.002	10.701	8.688	51.484	38.433	0.053	53.6%
2011	324.258	94.067	12.504	11.659	9.423	60.873	40.412	0.051	-4.6%
2012	334.816	101.177	14.226	11.995	9.678	66.994	45.840	0.047	-6.7%
SUMA	2162.016	629.272	80.003	76.111	59.813	429.453	1274.65		
			SUMA						
		a	0.063						
		b	0.494						
		g	0.060						
		d	0.047						
		e	0.337						

Anexo 6. Cálculo de la productividad parcial de la tecnología de la industria automotriz mexicana

$$PPT = \varepsilon \left(\frac{Q_t}{Q_o} \right) \left(\frac{T_t}{T_o} \right) \quad (4.7)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	PPT	Variación
Millones de pesos, a precios constantes del 2003							Promedio Anual		
2005	228.696	59.831	6.970	7.284	5.498	42.781	31.125	0.000	
2006	261.435	67.689	7.630	8.336	6.339	49.248	33.465	0.335	0.0%
2007	269.432	75.109	8.929	8.166	6.247	54.745	36.305	0.312	-6.6%
2008	270.660	78.331	9.546	9.097	7.039	56.662	35.959	0.327	4.7%
2009	195.173	73.215	9.196	8.873	6.901	46.666	33.644	0.295	-9.8%
2010	277.546	79.853	11.002	10.701	8.688	51.484	38.433	0.434	47.2%
2011	324.258	94.067	12.504	11.659	9.423	60.873	40.412	0.333	-23.3%
2012	334.816	101.177	14.226	11.995	9.678	66.994	45.840	0.316	-5.0%
SUMA	2162.016	629.272	80.003	76.111	59.813	429.453	1274.65		
			SUMA						
		a	0.063						
		b	0.494						
		g	0.060						
		d	0.047						
		e	0.337						

Anexo 7. Cálculo de la productividad total de los factores de la industria automotriz española

$$PTF = \frac{\left(\frac{Q_t}{Q_o}\right)}{\left[a \left(\frac{L_t}{L_o}\right) + b \left(\frac{K_t}{K_o}\right) + \gamma \left(\frac{G_t}{G_o}\right) + \delta \left(\frac{M\&S_t}{W\&S_o}\right) + \varepsilon \left(\frac{T_t}{T_o}\right) \right]} \quad (4.4)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	PTF	Variación
	Millones de euros, a precios constantes del 2003.								
2005	55.426	17.902	2.893	7.665	13.925	10.157	72.361	0.000	
2006	58.480	17.897	2.934	8.130	15.299	9.954	71.172	1.022	0.0%
2007	63.166	20.732	2.991	8.776	16.259	11.678	69.998	0.967	-5.4%
2008	58.084	22.202	2.890	7.957	16.279	12.276	67.263	0.902	-6.7%
2009	45.984	17.367	2.653	6.864	13.859	8.804	63.039	0.982	8.9%
2010	51.088	19.388	2.692	7.960	15.773	11.131	61.158	0.964	-1.7%
2011	53.265	21.649	2.717	8.530	16.833	12.725	60.641	0.951	-1.4%
2012	48.245	18.685	2.543	8.037	15.651	10.807	58.084	1.014	6.6%
	433.739	155.822	22.313	63.918	123.877	87.532	453.462		
			SUMA						
		a	0.049						
		b	0.344						
		g	0.141						
		d	0.273						
		e	0.193						

Anexo 8. Cálculo de la productividad parcial del trabajo de la industria automotriz española

$$PPL = \alpha \left(\frac{Q_t}{Q_o} \frac{L_t}{L_o} \right) \quad (4.2)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	PPL	Variación
Millones de euros, a precios constantes del 2003.							Miles de personas		
2005	55.426	17.902	2.893	7.665	13.925	10.157	72.361	0.000	
2006	58.480	17.897	2.934	8.130	15.299	9.954	71.172	0.051	0.0%
2007	63.166	20.732	2.991	8.776	16.259	11.678	69.998	0.052	1.8%
2008	58.084	22.202	2.890	7.957	16.279	12.276	67.263	0.047	-10.2%
2009	45.984	17.367	2.653	6.864	13.859	8.804	63.039	0.042	-9.4%
2010	51.088	19.388	2.692	7.960	15.773	11.131	61.158	0.054	26.9%
2011	53.265	21.649	2.717	8.530	16.833	12.725	60.641	0.051	-5.6%
2012	48.245	18.685	2.543	8.037	15.651	10.807	58.084	0.048	-6.3%
	433.739	155.822	22.313	63.918	123.877	87.532	453.462		
			SUMA						
		a	0.049						
		b	0.344						
		g	0.141						
		d	0.273						
		e	0.193						

Anexo 9. Cálculo de la productividad parcial del capital de la industria automotriz española

$$PPK = b \left(\frac{\frac{Qt}{Qo}}{\frac{Kt}{Ko}} \right) \quad (4.3)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	PPK	Variación
Millones de euros, a precios constantes del 2003.							Miles de personas		
2005	55.426	17.902	2.893	7.665	13.925	10.157	72.361	0.000	
2006	58.480	17.897	2.934	8.130	15.299	9.954	71.172	0.363	0.0%
2007	63.166	20.732	2.991	8.776	16.259	11.678	69.998	0.320	-11.7%
2008	58.084	22.202	2.890	7.957	16.279	12.276	67.263	0.295	-7.9%
2009	45.984	17.367	2.653	6.864	13.859	8.804	63.039	0.348	17.9%
2010	51.088	19.388	2.692	7.960	15.773	11.131	61.158	0.342	-1.7%
2011	53.265	21.649	2.717	8.530	16.833	12.725	60.641	0.321	-6.2%
2012	48.245	18.685	2.543	8.037	15.651	10.807	58.084	0.361	12.4%
	433.739	155.822	22.313	63.918	123.877	87.532	453.462		
			SUMA						
		a	0.049						
		b	0.344						
		g	0.141						
		d	0.273						
		e	0.193						

Anexo 10. Cálculo de la productividad parcial de la gestión administrativa de la industria automotriz española

$$PPG = \gamma \left(\frac{Q_t}{Q_o} \frac{G_t}{G_o} \right) \quad (4.5)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	PPG	Variación
Millones de euros, a precios constantes del 2003.							Miles de personas		
2005	55.426	17.902	2.893	7.665	13.925	10.157	72.361	0.000	
2006	58.480	17.897	2.934	8.130	15.299	9.954	71.172	0.140	0.0%
2007	63.166	20.732	2.991	8.776	16.259	11.678	69.998	0.141	0.6%
2008	58.084	22.202	2.890	7.957	16.279	12.276	67.263	0.143	1.3%
2009	45.984	17.367	2.653	6.864	13.859	8.804	63.039	0.129	-9.5%
2010	51.088	19.388	2.692	7.960	15.773	11.131	61.158	0.135	4.4%
2011	53.265	21.649	2.717	8.530	16.833	12.725	60.641	0.137	1.6%
2012	48.245	18.685	2.543	8.037	15.651	10.807	58.084	0.136	-1.2%
	433.739	155.822	22.313	63.918	123.877	87.532	453.462		
			SUMA						
		a	0.049						
		b	0.344						
		g	0.141						
		d	0.273						
		e	0.193						

Anexo 11. Cálculo de la productividad parcial de materiales y suministros de la industria automotriz española

$$PPM\&S = \delta \left(\frac{Q_t}{Q_o} \frac{M\&S_t}{M\&S_o} \right) \quad (4.6)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	PPMyS	Variación
	Millones de euros, a precios constantes del 2003.						Miles de personas		
2005	55.426	17.902	2.893	7.665	13.925	10.157	72.361	0.000	
2006	58.480	17.897	2.934	8.130	15.299	9.954	71.172	0.262	0.0%
2007	63.166	20.732	2.991	8.776	16.259	11.678	69.998	0.278	5.8%
2008	58.084	22.202	2.890	7.957	16.279	12.276	67.263	0.251	-9.6%
2009	45.984	17.367	2.653	6.864	13.859	8.804	63.039	0.254	1.3%
2010	51.088	19.388	2.692	7.960	15.773	11.131	61.158	0.267	5.0%
2011	53.265	21.649	2.717	8.530	16.833	12.725	60.641	0.267	0.1%
2012	48.245	18.685	2.543	8.037	15.651	10.807	58.084	0.266	-0.3%
	433.739	155.822	22.313	63.918	123.877	87.532	453.462		
			SUMA						
		a	0.049						
		b	0.344						
		g	0.141						
		d	0.273						
		e	0.193						

Anexo 12. Cálculo de la productividad parcial de la tecnología de la industria automotriz española

$$PPT = \varepsilon \left(\frac{Q_t}{Q_o} \right) \left(\frac{T_t}{T_o} \right) \quad (4.7)$$

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ESPAÑOLA									
Años	PIB	FBKF	REM	PBxPO	IT	T	PO	PPT	Variación
Millones de euros, a precios constantes del 2003.							Miles de personas		
2005	55.426	17.902	2.893	7.665	13.925	10.157	72.361	0.000	
2006	58.480	17.897	2.934	8.130	15.299	9.954	71.172	0.208	0.0%
2007	63.166	20.732	2.991	8.776	16.259	11.678	69.998	0.178	-14.5%
2008	58.084	22.202	2.890	7.957	16.279	12.276	67.263	0.169	-5.0%
2009	45.984	17.367	2.653	6.864	13.859	8.804	63.039	0.213	26.2%
2010	51.088	19.388	2.692	7.960	15.773	11.131	61.158	0.170	-20.4%
2011	53.265	21.649	2.717	8.530	16.833	12.725	60.641	0.176	3.8%
2012	48.245	18.685	2.543	8.037	15.651	10.807	58.084	0.206	16.9%
	433.739	155.822	22.313	63.918	123.877	87.532	453.462		
			SUMA						
		a	0.049						
		b	0.344						
		g	0.141						
		d	0.273						
		e	0.193						

Anexo 13. Cálculo de la variable tecnología de la industria automotriz mexicana

INDICADORES ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ MEXICANA-TECNOLOGÍA			
Años	M&E	Depreciación	Tecnología
	Millones de pesos, a precios constantes del 2003		
2005	47.776	4.995	42.781
2006	55.052	5.804	49.248
2007	61.186	6.441	54.745
2008	63.398	6.736	56.662
2009	53.475	6.809	46.666
2010	58.782	7.298	51.484
2011	69.285	8.412	60.873
2012	75.945	8.951	66.994
Fuente: INEGI			