



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MÉXICO**



---

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

***“EFECTOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN LA DINÁMICA  
PRODUCTIVA MANUFACTURERA EN CUATRO REGIONES DE  
MÉXICO, 1980-2014”***

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**MAESTRA EN ECONOMÍA APLICADA**

**PRESENTA:**

**L. EN E. FLOR CECILIA GUTIÉRREZ DÍAZ**

**ASESOR:**

**DRA. EN E. YOLANDA CARBAJAL SUÁREZ**

**REVISORES:**

**MTRO. EN E. LEOBARDO DE JESÚS ALMONTE**

**DRA. EN C.S. MARÍA ESTHER MORALES FAJARDO**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO**

**SEPTIEMBRE 2015**

*Porque siempre estás en mi mente y corazón, para ti Ángel que desde el cielo me sonríes,  
¡lo sé!*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Quiero agradecer a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por ser mi consuelo en momentos difíciles.*

*A mis padres, hermanos y abuelos por ser el pilar más importante de mi vida, por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional, gracias por sus consejos y por inculcar ese sabio don de la responsabilidad, ¡los quiero!*

*A ti Iván por tu paciencia, por no soltarme de tu mano y por buscar siempre la forma de sacarme una sonrisa.*

*A la Dra. Yolanda y Dr. Leobardo, por la confianza depositada en mí desde el principio, por permitirme aprender de ustedes y sobre todo por su apoyo y tiempo dedicado a este trabajo, lo aprecio mucho.*

*A la Dra. Esther por sus valiosas recomendaciones en la revisión de este trabajo.*

*A mis compañeros y ahora amigos Daff, Judith, Elva y Eloir, por los momentos que pasamos juntos y por el gran equipo que formamos.*

*A todos ustedes, gracias infinitas.*

*Flor Cecilia*

## Índice

<b>Introducción</b> .....	3
<b>Capítulo 1. Las leyes de Kaldor en el contexto de la teoría del crecimiento económico</b> .....	9
1.1. De los clásicos a la teoría moderna del crecimiento económico.....	10
1.2. Las tres leyes de Kaldor.....	17
<b>Capítulo 2. La industria automotriz en el contexto global: su evolución tecnológica y distribución actual</b> .....	23
2.1. Evolución de la industria automotriz a nivel mundial.....	24
2.1.1. Del Fordismo al Toyotismo.....	24
2.1.2. El sistema de producción modular.....	28
2.1.3. Tendencias recientes de la industria automotriz en el mundo.....	32
2.1.4. Las nuevas tecnologías híbridas.....	34
2.2. Distribución actual de la industria automotriz en el mundo.....	37
2.2.1. La producción de automóviles a nivel mundial.....	38
2.2.2. La industria mundial de autopartes.....	43
<b>Capítulo 3. La manufactura y la industria automotriz en México</b> .....	53
3.1. Desarrollo del sector manufacturero en México.....	53
3.2. La dinámica del sector manufacturero en México.....	57
3.3. Desarrollo de la industria automotriz en México.....	63
3.3.1. Nacimiento de la industria automotriz en México.....	64
3.4. Estructura actual de la industria automotriz en México.....	69
3.4.1. Relocalización espacial de la industria automotriz en México.....	72
3.5. Importancia de la industria automotriz en México.....	76
3.5.1. Dinámica de la industria automotriz en México.....	78

<b>Capítulo 4. El sector automotriz en cuatro regiones de México</b> .....	83
4.1. Desempeño de la industria automotriz en el sector manufacturero de México.....	83
4.2. Las cuatro regiones de la industria automotriz en México.....	90
4.3. La industria automotriz como motor de crecimiento de la manufactura en cuatro regiones de México.....	93
4.3.1. Desempeño de la industria automotriz y el sector manufacturero en la Región Centro.....	94
4.3.2. Desempeño de la industria automotriz y el sector manufacturero en la Región Norte.....	107
4.3.3. Desempeño de la industria automotriz y el sector manufacturero en la Región Centro- Norte.....	121
4.3.4. Desempeño de la industria automotriz y el sector manufacturero en la Región Occidente.....	132
<b>Capítulo 5. Una estimación de Vectores Autorregresivos para la Manufactura de México, 1993-2014</b> .....	144
5.1. Análisis estadístico de las series.....	144
5.1.1. Pruebas de raíces unitarias.....	146
5.2. La noción de causalidad en el sentido de Granger.....	147
5.3. Metodología de los modelos de vectores autorregresivos (VAR).....	150
5.3.1. Estimación del modelo de vectores autorregresivos (VAR) para la industria manufacturera.....	153
5.3.2. Pruebas de diagnóstico del modelo de vectores autorregresivos (VAR) para la manufactura de México.....	159
5.3.3. Análisis de impulso respuesta de la manufactura de México.....	160
5.3.4. Análisis de descomposición de varianza.....	163
<b>Conclusiones</b> .....	166
<b>Bibliografía</b> .....	171
<b>Anexos</b> .....	180

## Introducción

A partir de los años cuarenta y hasta la segunda mitad de los años setenta del siglo pasado, el desarrollo económico de México estuvo basado en la participación de un estado fuerte que fomentó la industrialización a través de una política de sustitución de importaciones<sup>1</sup>. Durante este periodo, la proporción de la manufactura en el producto interno bruto (PIB) alcanzó el 25% (Moreno-Brid, *et al.*, 2006).

Sin embargo, en la segunda mitad de los años setenta, la expansión económica de México perdió ímpetu; hubo dificultades serias para sustituir las importaciones de bienes de capital de alta tecnología y el gasto público se convirtió en el motor del crecimiento (Moreno-Brid, *et al.*, 2006). De acuerdo con Carrillo y Ramírez (1997), a partir de la década de los ochenta se inició con una transición hacia lo que se ha definido como la modernización del aparato productivo, esto es, la transformación de una industria protegida hacia otra con capacidad para competir en el mercado mundial. Con ello, se dan cambios relevantes en la estructura comercial, productiva, de inversión y empleo en el sector industrial.

En este sentido, la liberalización comercial permitió la entrada de México en los mercados globales y provocó que las exportaciones manufactureras tomaran un papel protagónico en la economía de nuestro país. Así, las exportaciones petroleras dejaron de ser el grupo más significativo en el total de las ventas externas, y su papel como principal generador de divisas fue sustituido por las exportaciones manufactureras que constituyeron el componente más dinámico de las exportaciones no petroleras; durante el 2014, el valor de las exportaciones del sector ascendió a 54,511 millones de dólares (mdd), 1.8 veces superior a la generada por exportación de productos petroleros (AMIA, 2014).

El sector manufacturero se ha constituido como uno de los sectores más dinámicos de la industria mexicana, debido a los empleos que genera, al flujo considerable de inversiones que atrae y a su alto grado de productividad. Para 2014 este sector representó el 16.9% del PIB total nacional (INEGI, 2014). Al interior del sector, las principales ramas industriales

---

<sup>1</sup> A partir de los años cuarenta, México siguió un modelo de desarrollo hacia adentro con el propósito de edificar un sector industrial para satisfacer las necesidades del mercado interno, cerrando el mercado local proveedores extranjeros (Guillén, 2013).

que destacan tanto por su dinamismo como por su participación en el PIB manufacturero son aquellas que se encuentran orientadas al mercado externo y que producen bienes de consumo final duradero, como son: vehículos automotores, equipos y aparatos electrónicos, electrodomésticos y la industria de autopartes, las cuales se encuentran dentro de la rama de fabricación de maquinaria y equipo (CEFP, 2004). De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para el año 2014 la fabricación de maquinaria y equipo representó 24% del PIB manufacturero total.

En este sentido, una actividad que sin duda se destaca por su importancia dentro de la manufactura, y de la economía en general de México, es la industria automotriz derivado de sus aportaciones al PIB total y manufacturero, a los empleos directos e indirectos que genera y sus encadenamientos productivos con otras actividades (Carbajal, 2012). Desde una perspectiva cuantitativa, al primer trimestre de 2015 la industria automotriz aportó el 3.0% del PIB nacional y 18.1% del PIB manufacturero, además durante 2014 la industria automotriz empleó a más de 706 mil 968 trabajadores con remuneraciones que duplican el promedio del sector manufacturero, siendo la industria de autopartes la mayor empleadora del sector, al contar con un registro de más de 500 mil personas contratadas (INEGI, y AMIA, 2014).

Es importante mencionar que a partir del cambio de modelo económico en la década de los ochenta, la industria automotriz comenzó a concentrarse en regiones específicas del país. Al respecto Vieyra (1999), analizó los cambios en el patrón de localización de la Industria Automotriz como consecuencia de los procesos de apertura comercial y reestructuración productiva experimentados a nivel mundial durante el periodo de 1985 a 1994, concluyendo que los estados de la frontera norte fueron los más beneficiados con el nuevo modelo económico mientras que la región centro disminuyó su participación.

Posteriormente Mortimore y barron (2005), señalan que con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) en 1994, se propició el crecimiento acelerado de la producción con una estrategia dirigida a la exportación de vehículos, sobre todo para abastecer el mercado de los Estados Unidos, lo que provocó un cambio en la estructura de las exportaciones mexicanas, ya que en 1985 el 65.5% de las exportaciones estaban soportadas en recursos naturales y manufacturas basadas en recursos naturales y para

el 2001 78.3% de las exportaciones se constituyeron en manufacturas basadas en tecnologías en especial productos del sector automotriz. Durante el primer trimestre de 2015 se exportaron 1 millón 405 mil 458 vehículos, de los cuales 70.8% fueron enviados a Estados Unidos (AMIA, 2015).

En el mismo sentido Carrillo (2007), señala que fue con la entrada en vigor del TLCAN, cuando el sector automotriz inició una segunda etapa de adaptación y configuración, especialmente a partir de que los requerimientos de las empresas ensambladoras se vuelven más estrictos y se hacen importantes inversiones en nuevas tecnologías, con lo que las empresa de autopartes también desarrollaron nuevos procesos de producción.

Con ello se inició un proceso de reestructuración regional en la dinámica de producción manufacturera, debido a que nuevas plantas se instalaron sobretodo en la región norte de México y no en el centro como comúnmente había sucedido. Villarreal y Villegas (2007) argumentan que esta decisión obedece a que en los estados fronterizos se reducen los costos de producción porque se dispone de mano de obra abundante y barata y con poca experiencia sindical; además, por su localización geográfica se reduce la distancia con los Estados Unidos y por lo tanto el tiempo y el costo de traslado de los productos terminados, esto provocó una disminución de la participación de la región centro dentro de este sector, donde en algún momento se concentró la mayor parte de la industria automotriz de este país.

Asimismo, Carbajal y de Jesús (2013) presentan evidencia de la pérdida de dinamismo del sector automotriz localizado en el centro del país y la consolidación de las regiones Norte y Centro-Norte como polos de atracción.

Actualmente México es el séptimo productor de automóviles en el mundo y es el primer productor en América Latina dejando atrás a Brasil. De acuerdo con datos al cierre del primer semestre del 2014, se fabricaron un millón 597 mil 594 automóviles en el territorio nacional, cifra que superó el millón 566 mil que registró Brasil en el mismo periodo (AMIA, 2014). Se estima que esta industria tendrá importantes crecimientos en años próximos, México producirá más de 3 millones de vehículos al final de 2015, el doble de las unidades producidas en 2009 (1.5 millones de vehículos) (INEGI, 2012).

Como vemos, se ha considerado a la industria automotriz como un pilar económico estratégico en virtud de los beneficios que trae consigo: la generación de empleos a gran escala, las recaudaciones fiscales derivadas de las operaciones comerciales de la industria, la captación del personal, el desarrollo de proveedores locales y la modernización tecnológica (Vicencio, 2007).

En este contexto, es evidente que el sector automotriz ha jugado un papel trascendental en el crecimiento de la manufactura tanto a nivel nacional como en las entidades federativas en las que se encuentra presente; en este sentido surge la siguiente interrogante, ¿Ha sido la industria automotriz un sector estratégico para el crecimiento de la manufactura nacional y de las entidades federativas donde se localiza?

En consecuencia la presente investigación tiene como objetivo general analizar el desempeño de la industria automotriz en las cuatro regiones de México donde se localiza, así como en las entidades federativas que las integran con el fin de determinar si esta industria ha jugado un papel estratégico en el crecimiento de la manufactura nacional y local.

Para el cumplimiento de este objetivo, se plantean los siguiente objetivos específicos: 1) Conocer la evolución y desarrollo de la industria automotriz a nivel mundial, 2) Analizar la dinámica y evolución del sector manufacturero en México, 3) Analizar el desempeño de la industria automotriz a nivel nacional, 4) Conocer y analizar la relación industria automotriz-manufactura a nivel regional y por entidad federativa y, finalmente, 5) Realizar un modelo de vectores autorregresivos (VAR) para la industria manufacturera de México, con la finalidad de presentar evidencia acerca de que dicha industria responde positivamente ante innovaciones de la industria automotriz.

El análisis abarca el periodo 1980-2014, con el fin de incorporar aspectos relacionados con el crecimiento de la actividad manufacturera además de los cambios en la transición de una economía cerrada a una etapa de apertura económica, lo que ha sido decisivo en el desempeño actual del sector. Es importante puntualizar que el análisis a nivel regional y por entidad federativa abarca únicamente el periodo de 1980-2009 ya que utiliza información censal obtenida de los siete censos económicos disponibles del INEGI. Mientras que para la

estimación del modelo VAR se utilizaron series de tiempo trimestrales de 1993 a 2014, tomadas del Banco de Información Económica (BIE), de INEGI.

El estudio está enfocado específicamente en cuatro regiones de México que de acuerdo con Carbajal y de Jesús (2013) son donde se localiza la mayor parte de la industria automotriz, estas son: la región Centro integrada por, Puebla, Estado de México, Morelos y Distrito Federal; la región Norte integrada por los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León; la región Centro-Norte donde se encuentran San Luis Potosí, Querétaro y Guanajuato y finalmente la región Occidente que considera los estados de Jalisco y Aguascalientes.

La hipótesis que se plantea señala que: el desempeño que la industria automotriz ha tenido durante las últimas tres décadas (1980-2014) ha sido un factor determinante en el crecimiento de la manufactura nacional y estatal, en aquellas entidades federativas donde ésta industria se ha establecido.

Para probar ésta hipótesis y cumplir los objetivos, el marco teórico que da sustento a esta investigación se basa en los planteamientos de Nicholas Kaldor (1966), específicamente en la llamada primera ley que establece que el rápido crecimiento económico está asociado con altas tasas de crecimiento de la manufactura. Bajo este argumento se hace una analogía de esta ley, con el fin de aportar evidencia de que el crecimiento de la industria automotriz ha determinado en gran medida el crecimiento en la industria manufacturera, en las últimas tres décadas.

Para conocer el desempeño de la industria automotriz, en primer lugar se realizó un análisis exploratorio a partir del cálculo de los cocientes de localización de las variables de personal ocupado y valor agregado censal bruto para las cuatro regiones y sus entidades federativas correspondientes, tanto a nivel de rama como de subrama. Para el cálculo de los cocientes de localización se utilizó información estadística oficial que resulta particularmente de los Censos Económicos publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), específicamente se trabajó con las siguientes variables: el valor agregado censal bruto (VACB) de la industria

automotriz nacional y por entidad federativa y personal ocupado en la manufactura y en la industria automotriz nacional y por entidad federativa.

Posteriormente se realizó un análisis de impulso-respuesta a través de un modelo autorregresivo (VAR), que permite conocer la interrelación entre distintas variables en el largo plazo. Para el análisis de series de tiempo, se utilizaron las variables como: la producción manufacturera y automotriz, la productividad media del trabajo en este último sector y el tipo de cambio real para el caso de México, además se incorporó al producto industrial de Estados Unidos debido a que la economía mexicana está estrechamente ligada a la de Estados Unidos y gran parte de las exportaciones automotrices se envían a dicho país. La información estadística se obtuvo de organismos como INEGI y Banxico para el caso de México, y Bureau of Economic Analysis BEA y Federal Reserve para el caso de Estados Unidos.

Para cumplir con los objetivos planteados, la investigación se desarrolla a lo largo de cinco capítulos. En el primero se abordan de manera breve algunos de los principales planteamientos teóricos del crecimiento económico, haciendo énfasis en las leyes de crecimiento de Nicholas Kaldor, las cuales sirven de referente teórico a este trabajo de tesis.

En el segundo capítulo con el propósito de dar evidencia de la importancia de la industria automotriz se presenta su evolución tecnológica y distribución actual a nivel mundial. Se destacan aspectos como la evolución de los sistemas de producción, así como las innovaciones tecnológicas, para después conocer la estructura y localización actual tanto de la industria terminal como de las autopartes.

El tercer capítulo muestra el desarrollo del sector manufacturero y la industria automotriz en México. De manera puntual se muestra la evolución del sector manufacturero y la dinámica que genera en la economía de nuestro país. Asimismo, se muestra la importancia que tiene esta industria a nivel nacional, y se evidencia la estrecha relación que guarda con la manufactura. En el capítulo cuatro el análisis se hace a nivel de región y de entidad federativa. En el capítulo cinco se presenta la estimación del modelo VAR y el análisis de cointegración y causalidad. Finalmente se expone un apartado con las principales conclusiones que se desprenden del trabajo de investigación.

## **Capítulo 1. Las leyes de Kaldor en el contexto de la teoría del crecimiento económico**

Desde los orígenes de la ciencia económica, el estudio del crecimiento económico ha sido un tema de gran interés sobre todo por sus alcances en el bienestar de la sociedad. Así, la teoría del crecimiento económico analiza la expansión del producto y la productividad de las economías en el largo plazo, considerando las causas y los determinantes del crecimiento, así como sus principales limitantes.

De acuerdo con Larraín y Sachs (2014:87):

El crecimiento económico es el aumento sostenido del producto en una economía. Usualmente se mide como el aumento del Producto Interno Bruto (PIB) real en un periodo de varios años o décadas. Cuando la población de un país no cambia en el tiempo, un aumento del PIB equivale a un aumento del PIB per cápita y, por ende, a un mejoramiento de las condiciones de vida del individuo promedio. Cuando la población está aumentando, el PIB tiene que crecer más rápido que la población para que el PIB per cápita aumente y las condiciones de vida mejoren.

El crecimiento económico no es espontáneo, sino es el resultado de la combinación de distintos factores como trabajo, capital, recursos naturales, tecnología, e incluso de política económica. En este sentido, surgen una serie de preguntas como: ¿Por qué algunos países o regiones crecen más que otros?, ¿qué provoca un crecimiento sostenido?, ¿la diferencia de crecimiento entre los países van a aumentar o disminuir con el tiempo?, si bien, éstas preguntas en un principio se hicieron sólo entre países, actualmente también es una preocupación a nivel regional.

La teoría económica ha tratado de dar respuesta a estos cuestionamientos, no obstante, aún no se ha alcanzado un pleno consenso respecto a la naturaleza del crecimiento y sus determinantes, por lo que existe una amplia literatura al respecto. En este sentido, el presente capítulo tiene como propósito ofrecer una visión panorámica acerca del tema, y se divide en dos apartados, en el primero se presentan los aspectos esenciales expuestos por las principales corrientes económicas respecto al crecimiento económico, mientras que en el segundo apartado se enfoca en el análisis de Nicholas Kaldor cuyos argumentos teóricos dan sustento a este tema de investigación.

## **1.1. De los clásicos a la teoría moderna del crecimiento económico**

Desde sus inicios la teoría del crecimiento ha experimentado importantes cambios, por lo que en general, se suelen incluir dentro de este tema un conjunto muy amplio de aportaciones que comprenden desde los escritos de la escuela clásica hasta las aportaciones de J. M. Keynes y la de Joseph Alois Schumpeter.

Los economistas clásicos, como Adam Smith (1776), David Ricardo (1817) y Thomas Malthus (1798), y mucho más tarde Frank Ramsey (1928), Allyn Young (1928), Frank Knight (1944) y Joseph Schumpeter (1934) aportaron muchos de los ingredientes básicos que aparecen en las teorías modernas del crecimiento económico. Estas ideas incluyen los enfoques básicos de la dinámica del comportamiento competitivo y del equilibrio, el papel de los rendimientos decrecientes y su relación con la acumulación de capital físico y humano, la interacción entre la renta per cápita y la tasa de crecimiento de la población, los efectos del avance tecnológico que se presentan en forma de aumento de la especialización del trabajo y de invenciones de nuevos bienes y métodos de producción, y el papel del poder monopolístico como incentivo del avance tecnológico (citado por Barro y Sala-i- Martin, 2009).

En general, los autores clásicos analizaron de forma sistemática y rigurosa cuáles son los factores que potencian el crecimiento y el enriquecimiento económico. En concreto, Adam Smith (1776) afirma que la principal fuente de riqueza de las naciones y regiones depende de la división del trabajo, especialmente en las actividades manufactureras, dado que generan una mayor especialización en los trabajadores, lo que a su vez produce un mayor rendimiento por unidad de trabajo generando aumentos en la productividad y por lo tanto mayor o menor crecimiento económico (Citado por Sánchez, 2011).

Smith (1776) señala que todas las naciones, gracias al desarrollo económico que experimenten, alcanzarán un estado estacionario, ya que las oportunidades de inversión se van agotando y con ello el crecimiento. La llegada a este estado estacionario solo puede retrasarse con la apertura de nuevos mercados y con la aparición de innovaciones que creen nuevas posibilidades de inversión. Por su parte, Ricardo (1817) también se referiría a dicho estado estacionario, indicando que se conseguiría gracias a la existencia de los rendimientos

decrecientes y que se podría evitar a través de un aumento del capital y de la implantación del progreso técnico (Citado por Galindo, 2011).

Para T. R. Malthus (1820), los factores que afectan negativamente al crecimiento económico son: 1) el exceso de ahorro, 2) un consumo escaso y 3) la dinámica de la población. En su perspectiva, el crecimiento económico necesita una demanda adicional, pero no es suficiente una mayor inversión, sino que es conveniente que esa mayor demanda este acompañada de un incremento de la oferta, la causa de que se llegue al estado estacionario está en la propia dinámica de la población que crea rendimientos decrecientes (citado por Galindo, 2011).

La mayor parte de los economistas clásicos reconocen la existencia de un estado estacionario, incluyendo a Adam Smith, Thomas Malthus, Karl Marx y Jonh Stuart Mill. Todos tenían sus ideas al respecto de éste; algunos lo igualaban con el desastre y otros lo magnificaban, (Kerschner, 2009).

Joseph Schumpeter en 1911 publicó su célebre “Teoría del Desarrollo Económico”, en ella niega la existencia de un estado estacionario y considera que las innovaciones son el factor que propicia el crecimiento económico, ya que a través de ellas se produce la acumulación. Además el empresario o emprendedor, desempeña un papel esencial, pues es el agente motor de un proceso de transformaciones continuas en la organización de la producción que configuran un avance no lineal de la sociedad, es decir el emprendedor, es quien introduce las innovaciones al proceso productivo (Cristian y Fracchia, 2009).

Más tarde Allyn Young en su publicación *Increasing returns and economic progress* (1928), menciona que los rendimientos crecientes están relacionados con la producción de todas las industrias vistas no individualmente, sino como un todo relacionado donde los rendimientos crecientes y una demanda por productos elástica provocarían un proceso de expansión progresivo y acumulativo (Citado por González, 2010).

En general se encuentra que los planteamientos expuestos durante el periodo comprendido entre 1750 y 1936, en el que se encuadran las distintas aportaciones de la teoría clásica del crecimiento, se caracterizan por mostrar un claro pesimismo respecto al futuro de los países considerados en esos años como industrializados y, por el contrario, un gran optimismo

respecto a la situación futura de las economías menos desarrolladas, siempre y cuando aprendan de los errores cometidos por los primeros y los eviten (Galindo, 2011).

Barro y Sala-i-Martin (2009) mencionan que la teoría moderna del crecimiento comienza con el artículo clásico de Ramsey (1928), una obra que se adelantaba a su tiempo en varias décadas. El tratamiento de Ramsey de la optimización en el tiempo del comportamiento de los hogares va más allá de su simple aplicación a la teoría del crecimiento; en la actualidad resulta difícil hablar de la teoría del consumo, de los precios de los activos o incluso del ciclo económico sin acudir a las condiciones de optimización que Ramsey y Fisher en 1930 aportaron a la economía; sin embargo no se aceptó el enfoque de Ramsey hasta los años sesenta.

Posteriormente con la aparición del artículo de Roy Forbes Harrod (1934) y Evsey Domar (1946), se marcó el inicio del interés contemporáneo por las teorías modernas del pensamiento económico (Jones, 1979).

Galindo (2011) afirma que, en términos generales, las aportaciones que se incluyen a la teoría moderna del crecimiento se caracterizan por mostrar un mayor grado de formalización y de análisis empírico que las teorías clásicas, debido fundamentalmente, tanto a los avances realizados en el ámbito econométrico, como a la importante mejora de la información estadística, que han permitido considerar un mayor número de países, y también incorporar un número más elevado de variables, no sólo cuantitativas sino también cualitativas. Puede destacarse que estos modelos nacen del objetivo común de dinamizar el análisis económico de Keynes.

Harrod (1939) y Domar (1946) fueron los primeros que trataron de integrar el análisis keynesiano en la teoría del crecimiento económico. Mencionan que el crecimiento económico depende de la cantidad de trabajo y capital que existe previamente en la economía, además de que una mayor inversión conlleva a una mayor acumulación de capital, la cual genera crecimiento (González, 2010).

Harrod y Domar utilizaron funciones de producción con escaso grado de sustitución entre los factores para argumentar que el sistema capitalista era fundamentalmente inestable y dado

que publicaron inmediatamente después de la Gran Depresión, sus puntos de vista fueron aceptados por muchos economistas. A pesar de que estas aportaciones desencadenaron una gran actividad investigadora en su día, es muy poco lo que el pensamiento actual conserva de este análisis (Barro y Sala-i-Martin, 2009).

Posteriormente, las aportaciones que se hicieron a la teoría del crecimiento económico, como las de Solow-Swan y las poskeynesianas, se enfocaron a resolver los problemas de estabilidad del modelo de Harrod y Domar.

A partir de las aportaciones de Solow (1956) y Swan (1956), surgen los modelos neoclásicos de crecimiento exógeno, en los que se introduce una función de producción con rendimientos constantes a escala y decrecientes para cada uno de los factores productivos, junto al supuesto de mercados perfectamente competitivos, lo cual conduce a la economía a una situación de equilibrio sostenido a largo plazo con pleno empleo (Citado por Galindo, 2011).

Una predicción de estos modelos y que sólo en los últimos años ha sido analizada seriamente como hipótesis empírica, es la convergencia condicional. Cuanto menor sea el nivel inicial de PIB per cápita en relación a la posición a largo plazo o estado estacionario, mayor sería la tasa de crecimiento. Esta propiedad surge del supuesto de rendimientos decrecientes de capital; aquellas economías que disponen de menos capital por trabajador (en relación a su capital por trabajador a largo plazo) tienden a tener tasas de rentabilidad más elevadas y mayores tasas de crecimiento. El modelo Solow-Swan también predice que, si no se producen mejoras continuas de tecnología, el crecimiento per cápita cesará en algún momento (Barro y Sala-i- Martin, 2009).

En este último resultado, lo importante fue conocer, en términos cuantitativos, que el progreso técnico era más decisivo para el crecimiento que otros factores, incluyendo la inversión en capital fijo y en mano de obra; además, la tecnología contrarrestaba los “rendimientos decrecientes” que llevan a un “estado estacionario”, con menos producción marginal, menos beneficios y menores salarios reales (Rodríguez, 2005). Es precisamente debido a esta necesidad de introducir mejoras técnicas generalizadas y exógenas, por lo que a estos modelos se les denomina de crecimiento exógeno.

Cass (1965) y Koopmans (1965) volvieron a introducir en el modelo neoclásico de crecimiento el análisis de la optimización del consumidor de Ramsey y así aportaron la determinación endógena de la tasa de ahorro. Esta solución permite una dinámica de transición más compleja y tiende a mantener la hipótesis de convergencia condicional. El carácter endógeno del ahorro no elimina la dependencia de la tasa de crecimiento per cápita a largo plazo de un progreso tecnológico de carácter exógeno. Este modelo completa el modelo básico de crecimiento neoclásico. A partir de entonces, la teoría del crecimiento se vuelve excesivamente técnica y se aleja poco a poco de las aplicaciones empíricas (Citado por Barro y Sala-i- Martin, 2009).

Posteriormente, la investigación macroeconómica se centró en las fluctuaciones a corto plazo. Las aportaciones más importantes incluyeron la incorporación de las expectativas racionales a los modelos del ciclo económico, enfoque que mejoró la evaluación de la política económica, y la aplicación de la metodología de equilibrio general a la teoría de los ciclos económicos reales (Barro y Sala-i- Martin, 2009).

Sin embargo, en la década de los ochenta el análisis del crecimiento económico vuelve a ser objeto de interés para los economistas. Una de las razones principales fue que las predicciones del modelo neoclásico no se cumplían. Se observaba, por ejemplo, la ausencia de convergencia en los niveles de renta entre las distintas economías a nivel mundial, es más, aparecía una divergencia en los niveles de renta per cápita, esto es, las tasas de crecimiento anuales medias variaban de forma importante entre los distintos países, siendo considerablemente más elevadas para los países industrializados. Esta circunstancia no podía ser explicada satisfactoriamente por el comportamiento del progreso tecnológico tal como sostenía la aportación neoclásica (Agénor, 2000).

Debido a lo anterior, surge la corriente de crecimiento económico endógeno, como una reacción a la teoría neoclásica del crecimiento (Thirlwall, 2003). Los endogenistas<sup>2</sup> son una nueva generación de neoclásicos que critican importantes aspectos de la vieja teoría neoclásica, pero a la vez construyen con base en ella y desarrollan ángulos que para muchos

---

<sup>2</sup> Los economistas endogenistas creen que casi todo el cambio técnico es endógeno, como resultado de acciones deliberadas de los agentes económicos (Rodríguez, 2005).

son novedosos, revolucionarios y directrices de innumerables investigaciones prácticas y teóricas (Rodríguez, 2005).

Existe consenso en que los iniciadores de la corriente de crecimiento endógeno son Paul M. Romer (1986) y Robert E. Lucas Jr. (1988), pues modifican la función de producción neoclásica y la forma en que se especifica la tecnología, sin embargo mantienen intactos el resto de los supuestos, (Ocegueda, 2000). Con ello, se comprueba que la diferencia fundamental de los modelos de crecimiento endógeno respecto a los modelos neoclásicos exógenos se encuentra en el supuesto que se introduzca sobre los rendimientos de los factores acumulables en la función de producción, en otras palabras la corriente neoclásica llamada endogenista retomó el cambio tecnológico pero lo “endogenizó”, lo hizo parte del sistema económico y del modelo, mientras que con Solow el cambio tecnológico era exógeno al modelo, aparecía de manera “residual” (Rodríguez, 2005).

El ensayo de Romer de 1986, “*Increasing Returns and Long-Run Growth*”, presenta un modelo de crecimiento de largo plazo, impulsado principalmente por la acumulación de conocimientos (*knowledge*). Romer llega a la conclusión de que la economía con más grande stock de capital humano experimentará un crecimiento más rápido, lo anterior, es la causa de que las economías desarrolladas muestren tasas de crecimiento en el ingreso per cápita sin precedentes. Por su parte, en 1988, Lucas publica “*On the Mechanics of Economic Development*”; éste trabajo parte del modelo neoclásico de Solow y Edward Denison, considerándolo inadecuado como modelo de desarrollo económico, por tanto, hace adaptaciones para incluir los efectos de la acumulación del capital humano, y lo propone como motor de crecimiento alternativo al modelo de Solow. Además, define como formación de capital humano la escolaridad, el entrenamiento en el trabajo y el “aprendizaje haciendo.” (Citado por Rodríguez, 2005).

Por lo que se refiere a la aportación de Keynes a la teoría del crecimiento económico, hay que destacar que, desde su punto de vista, son dos las variables a considerar. Por un lado, en su Teoría General (1936) concede gran importancia al *animal spirit*, ya que afecta a las decisiones de inversión y por lo tanto al crecimiento y al ahorro. Para que sea beneficioso a la sociedad, el ahorro tiene que venir acompañado de una nueva inversión (Galindo, 2011).

Después de la publicación de la Teoría General en 1936, surgieron autores que han perseguido la transmisión y ampliación de las ideas expuestas por Keynes en algunos de sus trabajos, sobre todo en *A Treatise on Money, How to pay the war*, a estos autores se les conoce como poskeynesianos. Sin embargo es importante decir que los poskeynesianos persiguen una finalidad mucho más amplia que la de centrarse solo en desarrollar las ideas de Keynes desde una perspectiva actual, ya que también se basan en las aportaciones de otros autores con ideas más o menos afines a las de Keynes (Galindo, 2011).

Sus principales exponentes son Nicholas Kaldor, Joan Robinson, Richard Kahn y Luigi Pasinetti, quienes pusieron especial atención en “la tasa de ahorro, haciéndola función de la distribución del ingreso entre salarios y beneficios, los cuales se suponían relacionados con el hecho de que la economía estuviera en auge o recesión” (Thirlwall, 2003:54).

En términos generales, los modelos poskeynesianos de crecimiento, señalan que la economía capitalista se caracteriza por ser inestable debido a la divergencia que existe entre los incentivos privados y los sociales, que conducen a fallos en la demanda efectiva. Así pues, el equilibrio solo es un caso particular de la tendencia general, que es el desequilibrio. El Estado es el encargado de hacer frente a dicha inestabilidad a través del gasto y frenando el poder de las grandes empresas y del sector financiero. En este ámbito, señalan que la acumulación de capital es importante para la economía, ya que influye en la inversión y, por consiguiente, en el nivel de empleo (Galindo, 2011).

En concreto, los poskeynesianos desarrollan el modelo propuesto por Harrod por vías alternativas a las seguidas por Solow, incluyendo algunas hipótesis keynesianas. Los modelos se pueden clasificar en dos grandes grupos (Lavoie, 1992):

1. Los modelos neokeynesianos, entre los que cabe destacar las aportaciones de Robinson, Kaldor y Pasinetti. En ellos se hace especial hincapié en la distribución de la renta entre trabajadores y capitalistas. Estos últimos son los únicos que ahorran, por lo que para potenciar el crecimiento habría que tratar de desviar la renta hacia ellos.
2. Los modelos de corte kaleckiano, en los que se consideran aspectos relacionados con la concentración de empresas y el papel que podría desempeñar la política fiscal, entre otras, para potenciar el crecimiento.

Es importante mencionar que el sustento teórico de este trabajo se fundamenta en el aporte poskeynesiano de Nicholas Kaldor (1966), quien destaca que el sector industrial es una vía para el progreso económico. Esta aportación se resume en las tres leyes de Kaldor de las cuales hablaremos con más detalle en el siguiente apartado.

## **1.2. Las tres leyes de Kaldor**

Una vez que se ha revisado de manera general, la evolución que ha tenido la teoría del crecimiento económico, es necesario puntualizar en el enfoque de Nicholas Kaldor. Sus aportaciones, las cuales se han formalizado en las llamadas tres leyes de Kaldor, proporcionan el marco teórico de esta investigación.

Kaldor (1966) argumentó que es difícil entender el proceso de crecimiento económico sin tomar en cuenta la importancia de los sectores, es decir la explicación del desarrollo y del surgimiento y persistencia de polos de crecimiento y estancamiento exigía dejar de lado los modelos de un sector, y utilizar esquemas multisectoriales para estudiar las interrelaciones entre los sectores, distinguiendo entre actividades con rendimientos crecientes y decrecientes. Los primeros se encuentran en el sector industrial, mientras que los segundos en el sector primario (Citado por McCombie y Thirlwall, 1994).

Para Kaldor “el crecimiento económico es el resultado de un proceso complejo de interacción entre incrementos de la demanda inducidos por incrementos en la oferta, y de incrementos en la oferta generados como respuesta al incremento de la demanda”, (Kaldor, 1966:19). Desde el punto de vista de la demanda, los determinantes del crecimiento del producto manufacturero son al menos cuatro: el consumo, la inversión interna, la inversión externa y las exportaciones netas. Por el lado de la oferta existen dos tipos de restricciones: de insumos o de trabajo. Asimismo, Kaldor reconoció que en los países en vías de desarrollo los factores de demanda actuaban antes que los de la oferta (Calderón y Sánchez, 2012)

En su artículo “Causas del lento ritmo de crecimiento del Reino Unido” (1966), Kaldor busca explicar las diferencias en las tasa de crecimiento, en términos del estado de desarrollo económico alcanzado por diversos países; en este sentido, la hipótesis central que Kaldor planteaba era que “el rápido ritmo de crecimiento económico está asociado con altas tasa de

crecimiento del sector “secundario” de la economía- principalmente el sector manufacturero- y esto es una particularidad de un estadio intermedio del desarrollo económico; ésta es una característica de la transición de la “inmadurez” a la “madurez”<sup>3</sup>, (Kaldor, 1966:10).

De esta manera, para Kaldor la economía británica había alcanzado un alto nivel de “madurez”, antes de haber alcanzado niveles particularmente altos de productividad o de ingreso real per cápita (Kaldor, 1966).

Para comprobar dicha hipótesis, Kaldor analizó las tasas de crecimiento del PIB y de la producción manufacturera de 12 países industriales avanzados para el periodo de 1953 a 1964, y encontró que existe una relación muy significativa entre ambas tasas de crecimiento. En este sentido, Kaldor menciona que la razón que explica dicha relación consiste en “la existencia de economías de escala, o rendimientos crecientes, que hace incrementar la productividad en respuesta al, o como producto del incremento de producto total” (Kaldor, 1966:13).

El argumento de que las actividades manufactureras estén sujetas a la “Ley de rendimientos decrecientes” se encuentra en la obra de Adam Smith, “La Riqueza de las Naciones”. En ella se menciona que el rendimiento por unidad de trabajo (productividad) depende de la división del trabajo sobre el crecimiento de la especialización y de la división de la producción en diversos procesos, es decir la división del trabajo depende del tamaño del mercado, ya que cuanto más grande es el mercado, mayor es el nivel de diferenciación y especialización, lo que nos lleva a una mayor productividad (Kaldor, 1966).

Además, Kaldor menciona a partir de la Ley de Verdoon que existe una relación dinámica, más que estática, entre las tasas de cambio en la productividad y del producto, más que en entre el nivel de la productividad y la escala del producto, ya que el progreso técnico se incorpora y no solo es un reflejo de las economías de producción a gran escala. Al mismo tiempo, menciona que es la tasa de crecimiento de la producción (junto con las actividades anexas de servicios públicos y la construcción) la que puede ejercer una influencia dominante en la tasa promedio del crecimiento económico, debido en parte a que su influencia en la tasa

---

<sup>3</sup> Kaldor intentaba denotaba con “madurez”, un estado de los negocios donde el ingreso real por cabeza ha alcanzado, en general, el mismo nivel en los diferentes sectores de la economía.

de crecimiento de la productividad en el mismo sector industrial, y a que tenderá indirectamente, a elevar la tasa de crecimiento de otros sectores (Kaldor, 1966).

Finalmente, Kaldor llega a la conclusión de que una economía moderna podría beneficiarse de las economías de escala, a través de una mayor especialización internacional, ya que si la hipótesis planteada es correcta y las economías de escala en la industria son la fuente principal de rápido crecimiento, por lo menos algunos de sus beneficios podrían asegurarse si se concentran los recursos en pocos campos y se abandonan otros, es decir, mediante el incremento del grado de interdependencia de la industria británica con las industrias de otros países.

De lo anterior se desprenden tres leyes fundamentales que explican la forma en que el sector manufacturero se constituye en el motor de crecimiento. Formalmente las leyes crecimiento económico de Kaldor mencionan lo siguiente:

La primera ley establece que la tasa de crecimiento de una economía se relaciona de manera positiva con la correspondiente a su sector manufacturero, lo cual implica que éste se considera el motor de crecimiento. La explicación de este vínculo se asocia con el alto efecto multiplicador del sector industrial, debido a las altas elasticidades ingreso de la demanda de las manufacturas; a los fuertes encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante de las actividades industriales, y a las economías de aprendizaje que pueden obtenerse a medida que avanza la división del trabajo y se fortalece la especialización como resultado de la expansión de las actividades manufactureras (Sánchez, 2010).

Esta primera Ley se ha expresado de la siguiente manera, de acuerdo con Kaldor (1966):

$$\dot{Y} = f(y^{man})$$

Donde:  $\dot{Y}$  es la tasa de crecimiento del producto interno bruto y  $y^{man}$  es la tasa de crecimiento del sector manufacturero.

Como ya se ha mencionado al inicio, lo anterior se explica a partir de que para Kaldor el sector manufacturero es el que mantiene rendimientos crecientes, los cuales hacen que la productividad aumente, en respuesta o como un subproducto del aumento de la producción.

Este vínculo se explica por el alto efecto multiplicador del sector industrial que caracteriza a dicho sector debido a las elevadas elasticidades ingreso de la demanda de las manufacturas, a los fuertes encadenamientos productivos de las actividades industriales y al progreso técnico logrado por “*learning by doing*” (aprender haciendo), que avanza a medida que se amplía la división del trabajo y se desarrolla la especialización como consecuencia de la expansión de las actividades manufactureras (Fraga, 2010).

La segunda ley de Kaldor mejor conocida como la ley de Verdoorn precisa que la tasa de crecimiento de la productividad laboral manufacturera se encuentra determinada positivamente por la tasa de crecimiento del PIB manufacturero (Sánchez, 2010). En otras palabras, un incremento en la tasa de crecimiento de la producción manufacturera conduce a un aumento de la productividad del trabajo dentro del mismo sector, debido al proceso que se deriva de una división del trabajo y una especialización mayores, asociadas a la ampliación del mercado, así como a las economías de escala de carácter dinámico provenientes de la incorporación del progreso técnico y de la mecanización de las actividades productivas (Ocegueda, 2003). La relación se ha especificado de acuerdo con Kaldor (1966) de la siguiente manera:

$$P_{man} = f(y^{man})$$

Donde:  $P_{man}$  y  $y^{man}$  son las tasas de crecimiento de la productividad del trabajo y de la producción manufacturera, respectivamente.

De acuerdo con Fraga, (2010) con este postulado Kaldor cierra el análisis del sistema económico desde su enfoque de la causalidad circular y acumulativa con el principio de demanda efectiva, siendo ésta la variable que determina el nivel del crecimiento, de renta y de empleo.

La tercera ley de Kaldor sostiene que el incremento de la productividad del conjunto de la economía está positivamente relacionado con los incrementos de la producción industrial y negativamente con la variación de la población ocupada en los sectores no industriales (Pons y Viladecans, 1999). Es decir, si se da un aumento de la producción manufacturera se produce una transferencia de mano de obra desde el resto de los sectores económicos hacia la

industria, de tal forma que el crecimiento de la productividad total de la economía está asociado positivamente con el crecimiento del producto y empleo manufacturero y correlacionado negativamente con el crecimiento del empleo fuera del sector manufacturero (Kaldor, 1966). Dicha relación se ha expresado de la siguiente manera:

$$P_{tot} = f(y^{man}, E^{man})$$

Este resultado puede explicarse a partir de distintos procesos: en primer lugar, la expansión de la industria manufacturera acrecienta la demanda por trabajo convirtiéndose en un polo de atracción de trabajadores que se encuentran en sectores tradicionales en una situación de desempleo disfrazado. En dichos sectores disminuye el empleo pero no el producto, lo cual se manifiesta como un aumento de la productividad del trabajo. En segundo lugar, la transferencia de recursos de sectores de baja productividad agregada a otros de alta, genera un efecto favorable en la productividad agregada de la economía, ya que trabajadores poco productivos empleados en actividades tradicionales se convierten en trabajadores industriales más productivos (Ocegeda, 2003). Lo anterior se debe en general al sistema de arrastre que genera el sector secundario (Quintana *et al.*, 2013).

En suma para Nicholas Kaldor el tipo de actividades en las cuales una economía se especializa es vital para entender las razones de su atraso o progreso; siguiendo este paradigma, una región o país especializado en actividades manufactureras dinámicas tenderá a crecer y divergir respecto a aquellos que se especializan en actividades agropecuarias, comerciales y/o de servicios, ya que las manufacturas son actividades con rendimientos crecientes, lo que significa que la producción siempre se multiplica por una cantidad mayor que la de insumos que se agregan (Sánchez y Campos, 2010).

Para concluir, la evidencia teórica mostrada durante este primer capítulo ha permitido conocer la importancia del estudio del crecimiento económico, ya que es un término que recurrentemente se asocia con el bienestar de las sociedades. En específico, las leyes de crecimiento económico de Kaldor, permiten dimensionar no solo la importancia que tiene el sector manufacturero en términos de su crecimiento y productividad dentro del crecimiento económico de los países, sino también permiten vislumbrar la importancia que adquieren las industrias que lo integran.

Con lo anterior, es posible entonces bajo este esquema teórico, enfocarnos en el sector manufacturero de México y puntualmente en una de sus industrias, la automotriz, pues se ha encontrado que dicha industria tiene una participación destacada dentro del sector manufacturero, de acuerdo con datos del INEGI (2009) la industria automotriz aportó el 15.4% de la producción bruta total del sector, lo que nos hace pensar que es una industria que puede funcionar como motor de crecimiento dentro del sector manufacturero, además porque, como se podrá ver en capítulos posteriores, se trata de una industria de alta especialización, que puede resultar altamente benéfica en el crecimiento económico de México.

En este sentido, el fundamento teórico de esta tesis, se basará en específico en la primera ley de Kaldor, que como sabemos, establece que la tasa de crecimiento del producto depende en forma positiva de la tasa de crecimiento de la industria manufacturera. Sin embargo, hay que puntualizar que se hará una analogía de dicha ley para poder explicar la importancia que tiene la industria automotriz en el crecimiento del sector manufacturero en las regiones y entidades federativas donde se encuentra presente.

Por lo tanto, la primera ley de Kaldor se ha expresado de manera análoga de la siguiente manera:

$$Y^{MAN} = f(Y^{IA})$$

Donde:  $Y^{MAN}$  es la tasa de crecimiento del sector manufacturero y  $Y^{IA}$  es la tasa de crecimiento de la industria automotriz. Así, se establece que la tasa de crecimiento del sector manufacturero depende en forma positiva de la tasa de crecimiento de la industria automotriz.

Por lo anterior, es importante entonces conocer la dinámica productiva que tiene la industria automotriz a nivel mundial, así en el siguiente capítulo se presenta su evolución tecnológica y su configuración actual, tanto para la industria terminal como de autopartes.

## **Capítulo 2. La industria automotriz en el contexto global: su evolución tecnológica y distribución actual**

En la historia económica la industria automotriz sobresale como la rama pionera en la creación de innovaciones que luego transformaron radicalmente la organización del proceso de producción manufacturera (Mortimore y Barrón, 2005). Actualmente es considerada como un innovador en tecnologías y al mismo tiempo se le ve como un contribuyente esencial en el dinamismo de la economía mundial (Maldonado, 2009).

Lo anterior es posible gracias a que la industria automotriz impacta directamente en las economías de los países a través de la generación de empleos a gran escala, las recaudaciones fiscales derivadas de sus operaciones comerciales, la captación personal, el desarrollo de proveedores locales y la modernización tecnológica (Vicencio, 2007).

Carbajal (2013) menciona que durante las últimas dos décadas la industria automotriz se ha convertido a nivel mundial en una de las industrias más dinámicas, debido a que constituye una industria de alta complejidad tecnológica, lo que ha generado efectos muy importantes en las economías de los países donde se establece.

Además, dicha industria ha tenido una evolución muy importante a lo largo del tiempo, debido a que siempre ha buscado innovar tanto en sus procesos productivos como en su organización. Dichas innovaciones tecnológicas y de organización, han resultado un gran aporte al resto de la economía, ya que constantemente se trasladan hacia otras actividades productivas (Carbajal, *et al.*, 2013).

Así, el presente capítulo tiene como objetivo contextualizar la situación actual de la industria automotriz a nivel internacional, a fin de conocer los aportes e influencia que ejerce la industria automotriz a nivel mundial como parte fundamental del sector manufacturero. En este sentido, se presenta la evolución que ha tenido la industria automotriz desde su nacimiento en cuanto a sus innovaciones productivas y tecnológicas, ya que ambas han transformado a la industria manufacturera en general. Asimismo, se muestra la distribución actual de la industria automotriz a nivel mundial en términos de producción de vehículos y autopartes.

## **2.1. Evolución de la industria automotriz a nivel mundial**

En este apartado se describen los procesos productivos de la industria automotriz como parte de su innovación tecnológica, la cual ha jugado un papel importante en el proceso de industrialización de diversos países, ya que “tales innovaciones fueron adoptadas en mayor o menor grado, por otras actividades y pasaron a transformar la industria manufacturera en su conjunto, incrementando la productividad laboral y el desarrollo industrial de manera extraordinaria” (Mortimore y Barron, 2005:7).

### **2.1.1. Del Fordismo al Toyotismo**

La producción automotriz constituye una industria de alta complejidad tecnológica por involucrar insumos de alta diversidad y especificidad, en este sentido podemos decir que la evolución de la industria automotriz tiene dos grandes momentos que marcaron un antes y un después en su historia.

Primero, siguiendo a Velázquez (2004), hasta antes de la Segunda Guerra Mundial dominaba el sistema de “producción en masa” a partir de líneas de ensamblaje rígidas desarrollado por la empresa Ford. Con esta innovación, Ford no sólo inició los procesos de fabricación masiva de productos estandarizados, dejando atrás la fabricación artesanal, sino que incrementó en mucho los volúmenes de producción y redujo los costos unitarios de producción (Mortimore y Barrón, 2005).

Las características principales de este sistema de producción son las siguientes (Carbajal, 2010):

a) En el proceso de producción. Cadena de montaje; producción en masa de bienes homogéneos y estandarizados; inventarios que amortigüen las variaciones de la demanda. La calidad se controla ex post; es decir, los desperfectos y errores se detectan después, y se reducen costos por el control de los salarios y mediante economías de escala e insumos baratos, principalmente el petróleo como factor energético clave.

b) En el trabajo. Una sola tarea por obrero; pago por rendimiento; alto grado de especialización; ninguna o escasa formación en la tarea, y no se adquiere experiencia; fuerza

de trabajo no calificada; énfasis en una aminorada responsabilidad del obrero; no existe seguridad en el empleo; fuerte división del trabajo y clara separación entre las labores de ejecución y concepción en el interior de la empresa (organización industrial vertical).

c) En el Estado, regulación; rigidez; negociación colectiva; centralización; intervención indirecta en los mercados con políticas de ingresos y precios; las empresas financian la investigación y el desarrollo y la industria impulsa la innovación.

Sin embargo, este sistema tenía pocas posibilidades de variación, donde las empresas generaban grandes cantidades de una limitada variedad de productos, mantenían elevados niveles de inventarios (tanto de insumos como de productos), lo que impactaba tanto en la calidad como en los costos de producción. Esta forma de organización implicaba que la empresa armadora centralizara y realizara casi todas las actividades: investigación, diseño y desarrollo de nuevos productos y, control de calidad, además de la realización y responsabilidad de todo el proceso de armado de los vehículos, estableciéndose así encadenamientos limitados con la producción de autopartes (Velázquez, 2004).

En términos generales se puede decir que la razón del éxito de la producción en serie no fue la lógica de la eficiencia industrial, sino la de los intereses de productores y consumidores expresados en una propensión a invertir en plantas industriales, que dependía de las perspectivas sobre el grado de utilización de la capacidad y no de la derivación del costo de los factores (Piore y Sabel, 1988).

De esta manera, el auge estadounidense que se asocia a los estilos de vida del consumo de masas es el punto de partida para entender el declive del liderazgo de sus empresas automotrices y contextualizar la recomposición de la industria automotriz en la zona del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) (Basurto, 2013).

El segundo momento se presentó después de la Segunda Guerra Mundial, se inicia el cambio en esta forma de organización pasando de la “producción en masa” a la “producción ajustada”. Este último concepto hace referencia a una amplia gama de características: la forma de organizar el financiamiento, la forma de realizar la producción, la investigación, el

desarrollo de la empresa, el manejo del personal, la mercadotecnia, la relación con el cliente, también es conocido como "Sistema de producción Toyota" (Velázquez, 2004).

En términos simples, consiste en realizar cada una de las funciones que realiza la empresa, pero utilizando menos de todo. El sistema implica el empleo de trabajadores multicalificados y de máquinas altamente flexibles y automatizadas, con lo cual se logra la producción de grandes volúmenes de productos muy variados; asimismo, se emplea el sistema "justo a tiempo" para reducir a cero los inventarios y se aplica el sistema de "calidad total" (Velázquez, 2004).

El sistema de producción Toyota tiene tres elementos fundamentales (Mortimore y Barrón, 2005; CEPAL, 2003):

a) Organización flexible de la producción. Implica una capacitación múltiple para que el trabajador pueda ejercer diferentes actividades en las áreas de producción, supervisión y control. Por el lado de los bienes de capital, implica que se puedan manufacturar de manera rentable en la planta lotes de producción de un volumen relativamente bajo, y que se puedan rápidamente modificar algunas características del producto final para responder a cambios repentinos de la demanda. Con lo anterior se busca atender a las preferencias de la demanda y satisfacer las necesidades de nichos de mercado diferenciados.

b) Énfasis en la prevención total de defectos para eliminar los costos innecesarios. Se busca erradicar las imperfecciones en el producto desde el origen, evitando periodos de inactividad y de interrupción en la capacidad instalada, además de disminuir de manera importante el porcentaje de unidades defectuosas y de reducir los costos de operación.

c) Concepción integral del proceso de fabricación. Se busca el esfuerzo colectivo conjunto para generar valor agregado a lo largo de toda la cadena: industria terminal, empleados, proveedores y distribuidores. Implica una mejor y más fluida comunicación en todos los participantes para detectar y eliminar las posibles fuentes de ineficiencia en toda la fase de producción, lo que ha permitido, además, el impulso al desarrollo de proveedores y a la subcontratación externa (outsourcing), así como la introducción de nuevas técnicas de inventario, que se conoce como producción sincronizada con la demanda (*just in time*).

Actualmente, el sistema de producción Toyota representa una producción de automóviles de calidad. Se han establecido relaciones de largo plazo entre los productores, proveedores y distribuidores lo que ha representado una disminución en sus costos de transacción que son inherentes a las relaciones de corto plazo. Dichas relaciones se basan en programas de compra de varios años de duración y la distribución de la responsabilidad de diseño de piezas, modelos y métodos ya sea para mejorar la calidad y/o reducir costos. Además estas relaciones han generado un mayor impulso al desarrollo de proveedores y a la subcontratación externa, en contraposición con el patrón de integración vertical de las grandes armadores de vehículos en Estados Unidos (CEPAL, 2003).

Debido a lo anterior la industria automotriz japonesa elevó de manera importante su productividad, mejoró su calidad y consolidó su red de proveedores, lo que provocó que se convirtiera en uno de los principales competidores del mercado mundial, por lo que Japón incrementó su participación en la producción mundial de vehículos ya que de 2.2% en 1961 pasó a un 16.7% en el 2006, y representó el 9.3% en la venta mundial de vehículos durante este mismo año (Carbajal, 2013).

De acuerdo con lo anterior, los niveles de participación en el mercado mundial de las grandes empresas americanas como General Motors (GM), Ford y Chrysler, se vieron afectados, pues pasaron del 70 al 55% durante los años 1999 y 2006 (Velázquez, 2004 y Álvarez, 2007).

En términos generales, Toyota ha logrado consolidar un sistema de producción global, a través de su política de cadena global de montaje de carrocerías que emplea la misma línea y equipo tanto en plantas de volumen de producción reducido y uso intensivo de mano de obra, como en plantas de mayor volumen de producción y más automatizadas. Así Toyota y Honda se consideran en la categoría de actores globales, pues mientras alrededor de la mitad de la producción de estas firmas se realiza fuera de su país de origen, más de la mitad de las ventas totales se hacen en el exterior (Mortimore y Barrón, 2005).

En el caso de las grandes empresas automotrices estadounidenses (General Motors, Ford y Daimler Chrysler) y europeas (Volkswagen, Grupo PSA, Fiat, BMW y Renault) se han constituido como actores muy importantes a nivel regional, pues tanto su producción en otros

países como sus ventas en el exterior no representan ni la mitad de lo generado por Honda y Toyota (Mortimore y Barrón, 2005).

Esto ha obligado a las empresas americanas a adoptar nuevas estrategias comerciales que consisten sobretodo en reducir su integración vertical para bajar sus costos fijos y de mano de obra y disminuir sus contactos directos con todos los proveedores excepto las principales (Tier 1) para crear una pirámide más eficiente de compras (Mortimore y Barron, 2005).

En este sentido Velázquez (2005), menciona que la primera reacción de las empresas norteamericanas y europeas fue intentar reducir costos y aumentar la variedad de su producción mediante la especialización de sus plantas existentes en la producción de uno o muy pocos modelos, recurriendo a importaciones y exportaciones para satisfacer su demanda a nivel mundial. Posteriormente han ido adoptando la nueva forma de organización en sus procesos productivos.

### **2.1.2. El sistema de producción modular**

En la década de los noventa, ante la necesidad de las empresas transnacionales automotrices de Estados Unidos y Europa por enfrentar el desafío que representaba Japón, surgió otro factor que ha contribuido a modificar la forma de organización de la industria automotriz a partir del desarrollo de la informática y la microelectrónica, que junto con la generalización de la producción ajustada a otras industrias, han favorecido la introducción de una gran variedad de máquinas automáticas, máquinas de control numérico guiadas por computadora y sistemas automáticos de producción, lo que posibilitó la división de los productos en componentes, colocando a la integración en el centro del desarrollo de muchas industrias y marcando la transición de la arquitectura integral a la arquitectura modular (Velázquez, 2005).

Este modelo busca hacer más rentable el diseño y la manufactura de vehículos mediante el empleo de plataformas comunes que permiten una mayor coordinación y el uso múltiple de las partes mientras se mantienen la habilidad para adaptar modelos específicos de vehículos a gustos y condiciones de manejo locales. Esta estrategia requirió de redes de proveedores con presencia mundial y de una mayor coordinación de los esfuerzos globales de diseño. El

ensamblaje modular es una tendencia nueva que no se ha difundido ampliamente, pese a que ha mostrado resultados positivos en algunas de las empresas que lo han incorporado a sus sistemas productivos (CEPAL, 2003).

En la manufactura de vehículos, los productores de Estados Unidos y Europa realizan actualmente muchas menos funciones que en el pasado en las líneas de ensamblaje de sus plantas modulares. Así, las líneas de producción se coordinan mejor y son más eficientes. En estas nuevas plantas los trabajadores manejan módulos ensamblados previamente por los proveedores; los módulos quedan completamente armados en el área de recepción de las plantas de ensamblaje final, listos para ser incorporados a los vehículos (Carbajal, 2010).

En este sentido, a medida que los fabricantes de vehículos realizan menos actividades en las nuevas plantas de ensamblaje, los proveedores deben hacer cada vez más. Existen estimaciones que sugieren que el 75% del valor del vehículo corresponde a solo 15 módulos, entre los cuales destacan, la suspensión, las puertas, techos interiores (que pueden incluir iluminación, techo corredizo, conexiones eléctricas, etc.), asientos, calefacción y aire acondicionado, tableros de instrumentos, y el tren motor. Es importante mencionar que en las plantas modulares más avanzadas, los principales proveedores son los responsables del ensamblaje del vehículo donde se colocan sus respectivos sistemas (CEPAL, 2003).

Otro punto a resaltar es que la adopción del proceso de ensamblaje modular o segmentado está vinculado al establecimiento de plantas de ensamblaje junto a las plantas de los proveedores, esto se debe a que los módulos más grandes son más difíciles de transportar. De esta manera la entrega de autopartes está sincronizada con la demanda y se ajusta a la secuencia de la línea de ensamblaje (CEPAL, 2003).

**Cuadro 2.1. El sistema de producción modular**

Partes principales	Módulo	Sistema
Sistema interior	Asientos	Marco o Armazón
		Tela
		Espuma
		Mecanismos de ajuste
		Fabricación del asiento
	Interiores	Techo interior
		Paneles interiores
		Terminaciones
	Módulo conductor	Paneles de instrumentos
		Medidores
Palanca de cambios		
Manubrio		
Terminaciones		
Sistema eléctrico y electrónico	Encendido	Sensores de control del motor
		Cables, bujías, distribuidor
		Alternador
	Electrónica de chasis	Mecanismos de suspensión y transmisión
		Arnés de cables
		Antibloqueo de frenos
	Electrónica del interior	Sonido
		Luces
		Aire acondicionado
		Navegación
Sistemas Chasis	Tren motor	Motor
		Ejes
		Transmisión
	Chasis móvil	Suspensión
		Frenos
		Ruedas y neumáticos
		Amortiguadores
	Módulos "esquina" delantera y trasera	Terminaciones
		Radiador
		Ventilador

Fuente: Elaboración propia con base en CEPAL (2003).

La idea central de este sistema consiste en unir diversos componentes en un solo ensamble llamado módulo o segmento, que permita simplificar el ensamble final de los vehículos. La agrupación de diversos módulos conforma un sistema modular (Carbajal, 2013). Esto puede observarse en el cuadro 2.1 donde se hace referencia a los módulos más importantes del sistema interior, eléctrico y electrónico y chasis.

Sin embargo, la producción modular no ha logrado superar las ventajas del llamado Toyotismo, sistema que ha llevado a Toyota a convertirse en el líder mundial del sector en calidad de vehículos y, recientemente, en el principal productor y vendedor de vehículos en el mundo. Estudiosos del tema señalan que esto se relaciona en gran medida con la fortaleza y el papel que juegan los proveedores dentro de la cadena (EIU y McKinsey & Co., 1999).

Toyota otorga una mayor importancia a la relación con sus proveedores, los incentiva a realizar inversiones en equipo especializado y en la capacitación de recursos humanos, lo que a su vez provoca que estos proveedores establezcan relaciones parecidas con los proveedores de segundo nivel y así de manera sucesiva, generando de esta forma beneficios a largo plazo en términos de productividad y de precio (CEPAL, 2005).

En contraste, las empresas norteamericanas dan una menor importancia a su relación con sus proveedores, presentándose en ocasiones conflictos, pues se cuenta con contratos a corto plazo y con múltiples proveedores que se encuentran compitiendo para mantener su posición, además esta relación exige continuas reducciones en los precios, provocando que las grandes empresas se adueñen de las mejoras productivas mientras que el proveedor asume los costos, desmotivando al proveedor de mejorar en sus productividad. (EIU/McKeinsey &Co., 1999).

Gritton (2003) señala que una parte fundamental del éxito de Toyota a nivel mundial se basa en la construcción de relaciones duraderas con los integrantes de su sistema, lo que ha permitido el beneficio mutuo y un crecimiento estable a largo plazo. En este sentido, Toyota ha logrado construir en América del Norte una base de aproximadamente 500 proveedores para sostener la producción de sus plantas de ensamblaje ubicadas en Alabama, Kentucky, West Virginia, California y Ontario, cuya producción se orienta básicamente al mercado de Estados Unidos (CEPAL, 2003).

A partir de estos cambios en la industria automotriz, la conformación del sector y las formas de organización e interrelación se han modificado considerablemente. El eje central siguen siendo las empresas armadoras, y a partir de ellas se integran una serie de proveedores que se especializan en un producto o proceso específico, que a su vez forma parte de otro, de tal manera que se conforma un complejo sistema de proveeduría que se desarrolla dentro de una estructura piramidal (Velázquez, 2005).

Otra tendencia actual y cada vez más frecuente en la producción de vehículos a nivel mundial relacionada con la producción modular tiene que ver con la consolidación por parte de las empresas transnacionales de grandes plataformas como base para la producción y desarrollo

de vehículos<sup>4</sup>. Las plataformas tienen la capacidad de diseñar, desarrollar y construir múltiples modelos usando un sistema de partes y de módulos comunes con componentes relacionados; es decir, se consideran *fixed points* (puntos fijos) o sistemas comunes que permiten que diversos vehículos puedan ser contruidos en la misma plataforma de fabricación (Carbajal, 2010).

La utilización de estas estrategias de plataformas tiene como finalidad que las empresas logren aumentar sus beneficios a través del incremento en sus volúmenes de producción, alcanzado los máximos rendimientos de inversión, incrementando economías de escala y la flexibilidad en los procesos. Para el año 2005 las principales empresas transnacionales con los más altos niveles de producción contaban al menos con una plataforma (Carbajal, 2013).

Lo anterior muestra como la industria automotriz es una de las más dinámicas a nivel mundial, que se ha caracterizado por profundas transformaciones que han hecho que en la actualidad las empresas dedicadas al ensamblaje aporten cada vez menos en el proceso productivo de automóviles y en contraste los proveedores adquieren cada día más una mayor responsabilidad en dicho proceso.

### **2.1.3. Tendencias recientes de la industria automotriz en el mundo**

El desarrollo de la tecnología en términos generales ha generado que los automóviles sean cada vez más electrónicos y menos mecánicos. Actualmente un automóvil tiene el doble de funciones electrónicas que uno fabricado en la década de los noventa; esta característica contribuye con 40% del costo total de la unidad, la cual incluye sistemas eléctricos y diseño de software (Santarini, 2006). Este autor señala que una multitud de sistemas eléctricos, sensores electrónicos y dispositivos que los activan han tomado el mando y monitoreo del funcionamiento del vehículo. Además los sistemas electrónicos permiten resolver problemas

---

<sup>4</sup> Una plataforma es una base común para la fabricación de diferentes tipos de vehículos, cuyo perímetro más habitual se compone del grupo motopropulsor, la plataforma y estructura de chapa, las armaduras de asiento, la dirección (columna, armadura de volante, mecanismo de dirección), el grupo climatizador, la refrigeración del motor, los sistemas de enlace al suelo y de transmisión, el sistema de escape, el depósito carburante y la arquitectura eléctrica/electrónica (Álvarez, 2002).

en su operación, controlan el sistema de navegación y proporcionan unidades de entretenimiento (Veloso, *et al.*, 2000).

De esta forma las grandes ensambladoras han tenido que cambiar los sistemas de fabricación de automóviles, con el fin de poder atender los requerimientos de los mercados, en este sentido se han relacionado factores como las preferencias de los consumidores, rivalidad, niveles de competitividad y estrategias de las compañías automotrices en términos de la investigación, diseño e innovación, así como estrategias gubernamentales respecto al comercio exterior, seguridad y marco jurídico del medio ambiente (Carbajal, 2013).

En este sentido, los mercados se han hecho más heterogéneos dado que cada vez más las preferencias de los consumidores definen la función y el estilo del vehículo. El conjunto de todos estos nuevos paradigmas recayó en un nuevo modelo de producción llamado *Mass Customization* (personalización en masa) en el que las empresas productoras deben responder a un incremento en las expectativas de los consumidores en un mayor número de mercados, generando con ello una gran proliferación de segmentos y modelos con características personalizadas como la potencia, velocidad de crucero, controles internos automatizados, internet y GPS, vehículos híbridos con tracción manual y automática, etc. (Pine, 2006 y Anderson y Pine, 1997).

Además, los gobiernos han hecho hincapié en el daño al medio ambiente, por lo que se han emitido leyes enfocadas al control de las emisiones contaminantes y al ruido sobre todo en Estados Unidos y en países europeos como Alemania, Francia y España (Carbajal, 2013). En esta dirección la industria automotriz en el año 2006 invirtió aproximadamente 100 billones de euros desarrollando el futuro, tomando en sus prioridades reducir el consumo de combustible, lo que a su vez disminuye las emisiones de CO<sub>2</sub>, causa principal del cambio climático, a través de las alternativas tecnológicas, por lo que sus esfuerzos se han enfocado en encontrar sistemas capaces de utilizar combustibles alternos utilizando para ello el modelo de motor de combustión interna (AMIA,2008).

Todas estas innovaciones en los sistemas de producción de vehículos para satisfacer la demanda de los consumidores y las regulaciones gubernamentales, han sido posibles gracias a la tecnología. Sin embargo, estas innovaciones tecnológicas van mucho más allá, y se han

convertido en un factor fundamental que ha determinado el curso de esta industria como se verá a continuación.

#### **2.1.4. Las nuevas tecnologías híbridas**

Como se observa, la industria automotriz siempre ha estado a la vanguardia en cuanto a innovación tecnológica se refiere, actualmente ésta ha demostrado su capacidad de respuesta a los retos planteados en materia de movilidad sostenible. En este sentido el desarrollo de la industria automotriz va mucho más allá de mejorar los sistemas productivos, el funcionamiento y confiabilidad de las unidades y los sistemas electrónicos, pues las tecnologías puestas en marcha por algunas ensambladoras como una estrategia para aumentar la penetración del mercado de ciertos modelos en particular, tienen que ver con la fabricación de vehículos híbridos.

La situación mundial del petróleo en relación con la excesiva volatilidad que se ha dado en sus precios a partir de 2005 (Carbajal, 2013), y a que existe evidencia científica contundente en el sentido de que el calentamiento global es inducido por las emisiones de gases de efecto invernadero en parte generadas por el sector transporte y que están intrínsecamente ligadas al consumo de combustibles fósiles obtenidos del petróleo, han orillado a la industria a explorar nuevas formas de propulsión en los vehículos (Centro Mario Molina para Estudios Estratégicos y Medio Ambiente, 2007).

Carbajal (2013), menciona que la industria automotriz se encuentra en un tercer<sup>5</sup> momento de transición a nivel mundial que está relacionado con el uso de las tecnologías híbridas. De acuerdo con lo anterior un vehículo híbrido combina un motor de combustión interna (térmico) con un motor eléctrico. La unidad de propulsión eléctrica alivia la carga del motor térmico, especialmente en situaciones con mayor consumo de combustible, como al arrancar o acelerar. La utilización sólo parcial de los combustibles fósiles, unida a la recuperación de energía que permite la hibridación (sistema de frenado cooperativo, descrito más adelante), reduce notablemente el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub> en los vehículos

---

<sup>5</sup> Existen dos grandes momentos en la evolución de la industria automotriz: primero, la utilización de la banda móvil o línea de montaje a principios del siglo pasado por la empresa Ford; y, segundo el rediseño en la fabricación de vehículos y sus partes llevado a cabo por Toyota en Japón al finalizar la Segunda Guerra Mundial, (Mortimore y Barrón, 2005).

híbridos, en especial en el tráfico urbano. En comparación con una unidad de propulsión convencional, el híbrido puede ahorrar hasta un 25% de combustible (ANFAC Research, 2103).

En otras palabras, los vehículos híbridos, que combinan la propulsión eléctrica con los motores de combustión interna, constituyen un claro referente de la implicación de los fabricantes de automóviles con la producción de vehículos cada vez más limpios y eficientes.

Se pueden distinguir diferentes tipos de hibridación en función del grado de intervención del motor eléctrico en la propulsión del vehículo y su interacción con el motor térmico, siguiendo a ANFAC Research, (2103) tenemos que:

1. En un **híbrido en serie** el motor térmico no proporciona directamente tracción al vehículo, sino que sólo funciona generando energía eléctrica para cargar la batería que sirve como fuente de energía al motor eléctrico. Es decir, en este tipo de vehículos la propulsión es únicamente eléctrica, por lo que es más habitual considerarlos como eléctricos: son los llamados vehículos eléctricos de “autonomía extendida” o de “rango extendido”. Otra posible configuración de híbrido en serie se encuentra en los llamados vehículos “semi-híbridos”: el motor eléctrico sólo actúa como asistente del motor térmico, proporcionándole energía adicional, pero sin conexión mecánica con las ruedas.

2. Un **híbrido combinado** permite cualquier combinación entre ambos motores para proporcionar tracción al vehículo a partir del motor térmico y/o el eléctrico, engranados a un diferencial de tipo planetario para transmisión del par motor a las ruedas.

3. En un **híbrido en paralelo** ambos motores transmiten potencia de propulsión al vehículo al mismo tiempo. En esta configuración, en lugar de desviar la potencia a través de un engranaje planetario, el sistema de control y de regulación distribuye los pares de accionamiento entre el motor eléctrico y el motor de combustión.

El uso de estas nuevas tecnologías parece indicar que en los próximos años se generará una reestructuración en el sector a nivel mundial. Empresas como Toyota, que está a la vanguardia en el uso de estas nuevas tecnologías híbridas, está ganando terreno y lleva un importante camino recorrido en el campo de la I+D en nuevas tecnologías, lo que le ha

permitido la producción y venta en masa de vehículos híbridos desde mediados de los años noventa. Por el contrario, General Motors, empresa que por muchos años ha sido el principal productor de vehículos a nivel mundial se ha quedado rezagada en el uso de estas nuevas tecnologías que están moviendo al sector a nivel mundial y que sin duda se convierte en un factor esencial de competitividad (Carbajal, 2013).

El líder mundial en inversión en nuevas tecnologías es el grupo japonés integrado por Toyota, Lexus, Hino y Daihatsu quien en abril de 2007 anunció que en ese año se invertirían 6,200 millones de euros (cantidad que representa 4% de sus ingresos por ventas) en investigación y desarrollo con la finalidad de desarrollar nuevas tecnologías de propulsión híbrida, así como intensificar las investigaciones de los coches movidos por pilas de hidrógeno y desarrollar motores que funcionen con bioetanol. En 2006, este grupo invirtió al mismo rubro 5,500 millones de euros (Carbajal, 2013).

Actualmente Toyota es el líder indiscutible de la tecnología híbrida de hecho, fueron pioneros en la fabricación en serie del primer coche híbrido a nivel mundial, el Prius, a los que se unió en 2010 la versión híbrida del Auris y, en el 2011, del Yaris (Lychnos, 2011). Así mismo ha contribuido enormemente a la venta de los más de 2 millones de vehículos híbridos en el mundo, y a los más de 200 mil en Europa. Se estima que con estos 2 millones de híbridos, se ha evitado la emisión de 7.5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> y reducido el consumo de combustible en 2.7 millones de litros. El objetivo de largo plazo de Toyota es que todos los modelos estén dotados de la tecnología híbrida en 2020 (Van Dijck, 2103).

La alianza Renault–Nissan apuesta con fuerza por los vehículos eléctricos puros (que pueden reconocerse bajo las siglas EV, Electric Vehicles o ZE, Zero Emissions), que no utilizan ningún tipo de carburante para moverse. Por eso la multinacional francesa lleva invertidos 4.000 millones de euros en los últimos años en el desarrollo de los vehículos eléctricos, incluyendo su pieza clave: las baterías. Fruto de ese esfuerzo, en 2012 Renault fué el primer fabricante que ofertó cuatro modelos de vehículos eléctricos: el familiar Fluence ZE y la furgoneta Kangoo ZE, a los que se sumará el deportivo Renault ZOE (Lychnos, 2011).

En España en un plano similar se mueve SEAT, que lidera el proyecto CENIT Verde, cofinanciado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y en el que participan otras 15 empresas y 13 centros tecnológicos para impulsar la fabricación y comercialización de híbridos enchufables y eléctricos. La marca del Grupo Volkswagen ha comenzado su apuesta por los híbridos, y los responsables de su departamento de electromovilidad trabajan en el concepto de vehículo híbrido enchufable, que puede satisfacer a aquellos clientes para los cuales un eléctrico puro no es viable y que permite recorrer con electricidad los trayectos habituales pero con la seguridad de disponer de un motor de combustión para trayectos más largos (Lychnos, 2011).

Como vemos la innovación tecnológica ha sido un factor muy importante en la evolución del sector automotriz en el mundo pues en ella se basan las principales estrategias que las armadoras líderes en el ramo han seguido durante los últimos años para consolidar su presencia en el mundo como productores y vendedores de vehículos.

Por lo tanto, la cadena productiva está dirigida por las grandes armadoras japonesas, norteamericanas y europeas, que son las que lideran los procesos productivos en términos de desarrollo tecnológico, aplicación de la inversión y además marcan las pautas a seguir a los grandes proveedores de autopartes, los cuáles si quieren permanecer en el mercado y ser competitivos también han tenido que entrar en el camino del desarrollo de nuevas tecnologías y partes que se adecuen a los nuevos requerimientos de la industria terminal (Carbajal, 2013).

## **2.2. Distribución actual de la industria automotriz en el mundo**

La evolución en la organización de los sistemas de producción de la industria automotriz dio pauta a que distintas empresas, industrias y países formaran una estrecha relación, lo que provocó la regionalización de redes de producción globales, las cuales privilegiaron sobre todo a las zonas con mano de obra barata y de gran tradición industrial (Basurto, 2013).

En este sentido, el propósito de este apartado es mostrar la conducta de los principales productores de automóviles y autopartes a nivel mundial, tanto a nivel regional como por país y al mismo tiempo presentar a las empresas líderes en el ramo.

### **2.2.1. La producción de automóviles a nivel mundial**

Gracias a las diversas transformaciones que ha sufrido la industria automotriz, para el año 2012 la producción automotriz a nivel mundial superó los 84 millones de vehículos incluyendo furgonetas, camiones y autobuses. En forma directa, el sector ocupó a alrededor de 9 millones de trabajadores y generó 50 millones de puestos de trabajo incluyendo los indirectos (OICA, 2014).

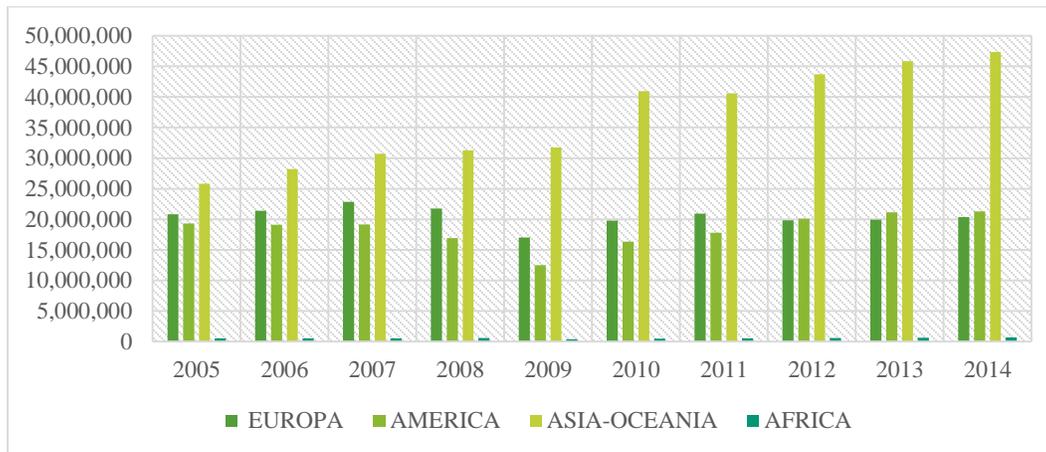
Si hablamos en términos de regiones, en la recomposición resalta el avance de la región de Asia-Oceanía, que sin considerar a Japón, ha sido la de mayor crecimiento en estos últimos años, al pasar de 13.5% en 2000 a 38.0% en 2011; sin duda este crecimiento se explica en gran parte por la dinámica de países como China y la India, que han incrementado de manera importante su producción de vehículos, de tal forma que en 2011 se ubican en la primera y sexta posición en el ranking mundial de manufactura de vehículos respectivamente (Carbajal, 2013).

La consolidación de la región Asia-Oceanía se puede observar en la gráfica 2.1, donde dicha región ha sido la que concentra los mayores volúmenes de producción desde hace diez años. Para el año 2014, su producción fue de 47,372,100 vehículos lo que representó un crecimiento del 3.4% con respecto al año anterior. Al interior de esta región los países que sobresalen en cuanto a sus volúmenes de producción son: China, India, Pakistán y Taiwán.

Por otro lado, es posible apreciar que la región de América ha ido poco a poco ganando terreno en los niveles de producción, lo que ha ocasionado una disminución en la producción de vehículos Europea; para el año 2005 la región Europea presentaba mayor producción de autos que América, sin embargo a partir del 2012 la situación cambió en favor de esta última región (véase gráfica 2.1).

**Gráfica 2.1. Producción mundial de vehículos por región, 2005-2014.**

**Número de unidades**



Fuente: Elaboración propia con datos de OICA (2014).

Al realizar el análisis a nivel de países, se encuentra que para el año 2013, los diez países que sobresalen en la producción de automóviles son: China, Estados Unidos, Japón, Alemania, Corea del Sur, India, Brasil, México, Tailandia y otros.

En el cuadro 2.2 se muestra una comparación de los años 2010 y 2013 de la producción de los diez países líderes en la producción automotriz, se observa que para el año 2010 sobresalen cuatro países considerados pioneros en el impulso y desarrollo del sector automotor, Japón, EU, Alemania y Francia y, seis economías de la semiperiferia, con China a la cabeza, además de Canadá, España, Corea del Sur, Brasil y México. Sin embargo, dicha estructura cambia para el año 2013, quedando solo tres países pioneros, Japón, EU y Alemania (Basurto, 2013).

**Cuadro 2.2. Estadísticas de producción mundial de vehículos de los diez principales países productores en los años 2010 y 2013**

País	Automóviles 2010		País	Automóviles 2013	
	Unidades	%		Unidades	%
China	18,264,667	23.53	China	22,116,825	25.33
Japón	9,625,940	12.4	Estados Unidos	11,045,902	12.65
Estados Unidos	7,761,443	10	Japón	9,630,070	11.03
Alemania	5,905,985	7.61	Alemania	5,718,222	6.55
Corea del Sur	4,271,941	5.5	Corea del Sur	4,521,429	5.18
Brasil	3,648,358	4.7	India	3,880,938	4.45
India	3,536,783	4.56	Brasil	3,740,418	4.28
España	2,387,900	3.08	México	3,052,395	3.5
México	2,345,124	3.02	Tailandia	2,532,577	2.9
Francia	2,227,742	2.87	Canadá	2,379,806	2.73
Otros	17,634,018	22.72	Otros	18,681,533	21.4
<b>Total</b>	<b>77,609,901</b>	<b>100</b>	<b>Total</b>	<b>87,300,115</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de OICA (2013).

Como se observa en este proceso de reestructuración, China se consolida como el gran productor del siglo XXI, con un aporte que es mayor en volumen al que suman los líderes del siglo XX. En contraste, existen países dentro del sector automotriz que han disminuido drásticamente su participación en la manufactura, como Francia y España, que ya no figuran dentro de los diez principales productores de autos en el mundo, sin embargo existen países en los que el sector se ha ido consolidando, estos son: Corea del Sur, la India y Brasil principalmente.

Para el caso de México se observa un avance durante el periodo de 2010 a 2013, pasó de ocupar el lugar nueve a posicionarse como el octavo productor de vehículos en el mundo. No obstante actualmente ocupa el séptimo lugar como productor de vehículos en el mundo y es el segundo proveedor de Estados Unidos, con la comercialización de más de un millón 100 mil unidades en 2014 (AMIA, 2014).

Los datos anteriores muestran que la localización actual de la industria automotriz obedece a estrategias empresariales que han optado por establecerse principalmente en regiones emergentes, lo que, de acuerdo con Basurto (2013), ha generado que las zonas industriales emergentes adquieran perfiles parecidos a los de las regiones desarrolladas.

En cuanto a las empresas productoras de autos se encuentra que, para tanto para el año 2012 como 2013, el líder mundial en producción de automóviles fue Toyota con una producción que rebasó los 10 millones de automóviles, seguida por General Motors y Volkswagen, cuyo volumen de producción rebasan los 9 millones de autos respectivamente. Asimismo se observan dos cambios importantes, el primero es la salida del ranking de la empresa Renault, debido al gran avance que tuvo la firma Fiat, quien en 2012 ocupaba el puesto número trece y un año después ocupó el séptimo lugar. El segundo es que en ninguno de los años mencionados se observa la presencia de una de las tres grandes firmas norteamericanas, la empresa Chrysler, quien ha visto de manera significativa una disminución de su participación a nivel mundial (véase cuadro 2.3).

**Cuadro 2.3. Empresas líderes en producción de vehículos a nivel mundial en 2013**

**Número de unidades**

2012		2013	
Toyota	10,104,424	Toyota	10,324,995
Gm	9,285,425	Gm	9,628,912
Volkswagen	9,254,742	Volkswagen	9,379,229
Hyundai	7,126,413	Hyundai	7,233,080
Ford	5,595,483	Ford	6,007,126
Nissan	4,889,379	Nissan	4,950,924
Honda	4,110,857	Fiat	4,681,704
Psa	2,911,764	Honda	4,298,390
Suzuki	2,893,602	Suzuki	2,842,133
Renault	2,676,226	Psa	2,833,781

Fuente: Elaboración propia con datos de OICA (2012 y 2013).

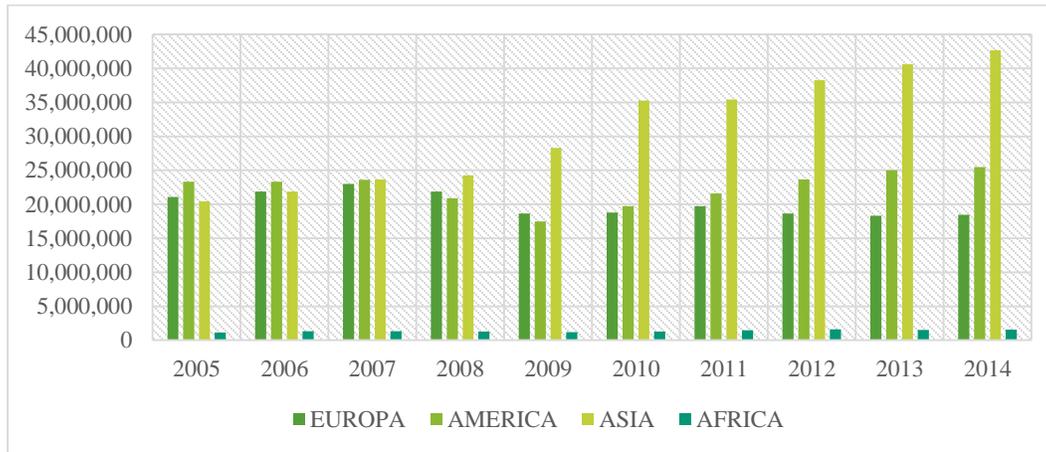
Lo anterior permite concluir que las empresas asiáticas son las que actualmente lideran la producción de vehículos en el mundo, en detrimento de las grandes empresas norteamericanas, esto puede ser explicado por dos factores, el primero es la crisis financiera de 2008 que sacudió principalmente a la industria automotriz estadounidense y el segundo los sistemas productivos de Toyota que han transformado al mundo.

Por otro lado, en cuanto a las ventas de vehículos, se observa un comportamiento similar al de la producción, pues durante los últimos años la región Asia- Oceanía ha sido la de mayor

volumen de ventas en vehículos, en la gráfica 2.2 se observa claramente dicho comportamiento.

**Gráfica 2.2. Total de ventas mundiales de vehículos por región, 2005-2014**

**Número de unidades**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de OICA (2014).

Para el 2013, las empresas líderes de acuerdo a sus ventas a nivel internacional fueron Toyota con 9.98 millones de vehículos, lo que representó un 2% más con respecto al año pasado, le siguen General Motors con 9.7 millones de vehículos vendidos y Volkswagen con 9.5 millones.

Los datos mostrados en este apartado nos dejan ver con claridad la forma en que poco a poco se ha ido dando una reconfiguración del sector automotriz a nivel mundial. Algunas regiones y países del mundo han cobrado gran importancia para el sector automotriz, mientras otras han disminuido su participación tanto en producción como en ventas.

Otra manera de ver la reestructuración del mercado mundial del sector automotriz, es a partir de los cambios que se han presentado a nivel de empresas; es decir, el hecho de que las grandes empresas armadoras líderes en las últimas décadas del siglo XX (General Motors, Chrysler y Ford) han perdido gradualmente mercado ante la fuerte competencia de las empresas japonesas como Toyota y Honda; sobre todo Toyota, quien ha revolucionado los sistemas productivos llegando en los últimos años a desplazar en producción (a partir de 2006) y ventas (en 2008) a General Motors, armadora líder a nivel mundial durante más de 75 años (Carbajal, 2013).

El detrimento de las tres grandes armadoras norteamericanas se acentuó con la crisis económica mundial iniciada en el sector inmobiliario de Estado Unidos ya que ante la fuerte caída de las ventas en el mercado norteamericano (principal consumidor de vehículos), a mediados de 2008 tuvieron que disminuir su producción, recurrir a paros técnicos, despedir a un importante número de empleados y apelar al apoyo financiero del gobierno norteamericano con el fin de poder hacer frente a la crisis (Carbajal, 2013).

Hasta aquí se han presentado datos que permiten ver un panorama general de la evolución y situación actual de la industria terminal; sin embargo, es necesario analizar también a la industria de autopartes, sobre todo cuando se ha mencionado la importancia que esta industria ha tomado como parte de los procesos productivos y el importante papel que juega en la cadena productiva de la industria automotriz.

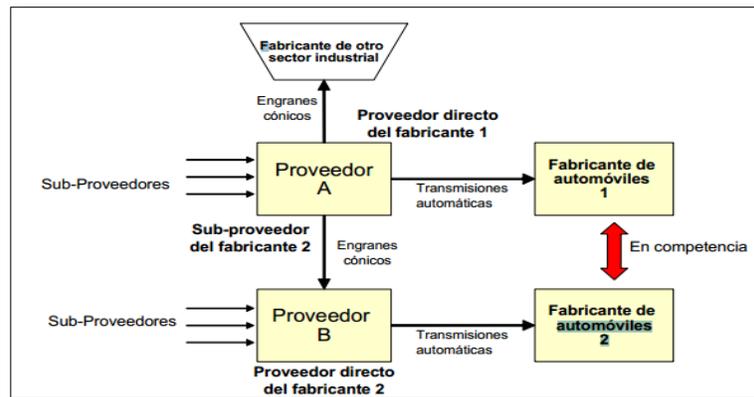
### **2.2.2. La industria mundial de autopartes**

La industria de autopartes representa 3% del total de la producción del sector manufacturero a nivel mundial. La industria es muy diversa, engloba los bienes de consumo final que se utilizan para suministrar a la industria terminal de automóviles (armadoras), así como también se encarga de abastecer el mercado de remplazo o refracciones para automóviles usados (ProMéxico, 2012).

Como se mencionó, la industria automotriz es una de las más amplias y diversificadas a nivel mundial, debido a ello es también una de las más complicadas cuando se trata de analizar las relaciones que se presentan entre las empresas ensambladoras y las proveedoras de autopartes (Carbajal, 2013).

La cadena de suministro del sector automotriz-autopartes es una de las más complejas derivado del gran tamaño que puede llegar a tener. Brunnermeier y Martin (1999) señalan que en la actualidad un automóvil se compone de aproximadamente 15 mil partes, de las que un fabricante de automóviles normalmente diseña y produce sólo algunas, la gran mayoría son suministradas por sus proveedores directos, los cuales a su vez son abastecidos por otros sub-proveedores, y así sucesivamente.

## Esquema 2.1. Complejidad de la cadena de suministro del sector automotriz



Fuente: Jiménez, 2006.

A simple vista esta descripción jerárquica parece muy simple, sin embargo, la posición de una compañía en la cadena de suministro puede diferir dependiendo del tipo de autopartes que suministra, y del cliente.

Como ejemplo de ello tenemos el esquema 2.1 en el que un proveedor directo que surte transmisiones automáticas a un fabricante de automóviles puede también ser un sub-proveedor que aprovisiona indirectamente juegos de engranes a otro fabricante de automóviles. Más aún, estas compañías, especialmente los sub-proveedores, frecuentemente suministran componentes a clientes que se encuentran fuera de la industria automotriz (Jiménez, 2006).

Fine y Whitney (1996), agregan que los proveedores de herramientas, robots, ordenadores, equipo especializado de cómputo y programas computacionales, también son parte importante de la cadena de suministro del automóvil. Si a esto se le agrega que las distintas empresas que forman parte de esta cadena se localizan en sitios geográficamente diferentes, la complejidad de su análisis es aún mayor (Jiménez, 2006).

Para entender el funcionamiento de la cadena de suministro de esta importante industria, a continuación se presenta una breve descripción de la estructura y dimensiones de la cadena, identificándose los miembros de la misma y sus principales funciones.

La cadena de suministro del sector automotriz puede delimitarse utilizando el marco conceptual desarrollado por Lambert (2001). Este autor señala que en la cadena de suministro

existe un proceso de interrelación natural que se da a través de varias etapas (eslabones de la cadena), y que su configuración permite identificar tres elementos clave que se interrelacionan fuertemente:

a) *La estructura de la cadena de suministro (red de empresas)*: consiste en la red que forman las diversas empresas que participan en una secuencia de producción y servicios, desde el abasto de materias primas hasta la entrega del producto final, el automóvil.

b) *Las dimensiones estructurales de la red*: la estructura y largo de la cadena estará definida por el número de proveedores y clientes en cada nivel y por la posición que ocupa una compañía en la cadena;

c) *Identificación de los miembros de la cadena de suministro* se identifican por la función y participación en la integración del automóvil, y se clasifican por la manera en que interactúan con los ensambladores de automóviles (empresa central), ya sea directa o indirectamente.

Las compañías que forman la cadena pueden clasificarse como miembros primarios (directos), comprende todas aquellas compañías autónomas o unidades comerciales estratégicas que llevan a cabo actividades de valor agregado, operativas o de gestión en los procesos comerciales, generando un rendimiento específico para un cliente en particular o mercado; y de apoyo (indirecto), comprende a compañías que simplemente proveen los recursos, conocimientos y utilidades para los miembros primarios de la cadena de suministro (Lambert, 2001).

Los proveedores de la industria automotriz son reconocidos por “niveles” (*Tiers*) diferenciados por la naturaleza de su relación de suministro con su cliente, el nivel tecnológico del producto que abastece, y la complejidad de la producción y funciones de suministro que controlen o coordinen (Lamming, 1993). De acuerdo con ProMéxico, 2012 la industria automotriz se encuentra organizada en tres niveles de producción:

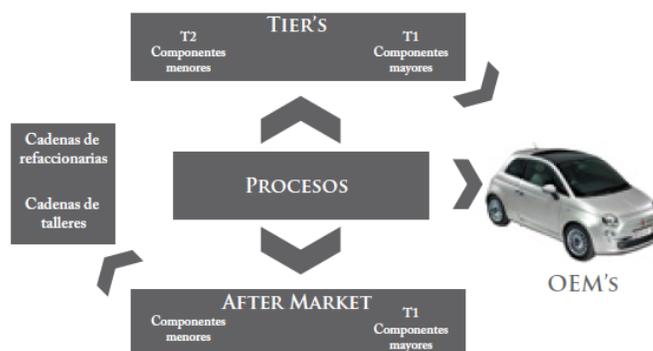
1. *Tier 1*: Proveedores directos de las empresas armadoras. Entre los componentes que desarrollan encontramos partes del motor, sistemas de aire acondicionado, componentes electrónicos entre otros. En este nivel se sitúan empresas como Bosch, Dana, Delphi Automotive, Jonson Controls Inc. y Lear Corporation, cada una con ventas de miles de millones de dólares. Las empresas pertenecientes a este grupo

generalmente utilizan la estrategia del sistema justo a tiempo y calidad total (Carbajal, 2013).

2. *Tier 2*: Empresas proveedoras de los Tier 1. Fabrican equipos y productos utilizados en los componentes más avanzados y especializados de la industria automotriz: partes forjadas, estampadas, partes de inyección de aluminio, partes fundidas, partes plásticas, partes maquinadas, etc. Los subproveedores de segundo nivel y de aquellos niveles más alejados, se enfrentan a un mercado más competido debido a que lo constituyen miles de pequeñas empresas. Veloso y Kumar (2002) dividen a estas empresas en dos categorías: *a) fabricantes de componentes*, con frecuencia estas empresas tienen la responsabilidad de diseñar y probar sus productos. En la mayoría de los casos estas empresa son un proveedor indirecto de los ensambladores de automóviles, sus clientes directos son otros proveedores que están colocados en niveles más altos de la cadena de suministro; *b) fabricantes de subensambles*, son firmas especializadas con capacidad de ensamblar, integrar y diseñar un proceso; por ejemplo, la plataforma de la dirección, un sistema de pedales, y otro. Algunas de las compañías importantes que pertenecen a este grupo son: Nypro, Inc, Ganto Technologies, Lectra System Inc, ITW-Deltar, Brush Research Manufacturing, Co. (Juárez, 2005).
3. *Tier 3*: Empresas proveedoras de insumos de los Tier 2 que cumplen los requerimientos de calidad necesarios que demanda la industria automotriz.

La cadena de suministro del sector de autopartes tiene su base principal en las empresas encargadas de realizar procesos tales como forja, maquinado, soldadura, entre otros, ya que estos proveen de material a los diferentes niveles de producción de la industria, para realizar componentes mayores y menores para que estos a su vez suministren a las armadoras o OEM's (en inglés, Original Equipment Manufacturers). Así mismo, las empresas encargadas de los diferentes procesos también suministran a las distribuidoras del segmento de repuesto o *aftermarket*, tales como cadenas de refaccionarias o cadenas de talleres (ProMéxico, 2012). El esquema 2.3 ejemplifica la estructura de la cadena de suministro del sector de autopartes.

### Esquema 2.3. Cadena de suministro del sector de autopartes



Fuente: Tomado de ProMéxico, (2013).

Es importante mencionar que las nuevas políticas de compras de las ensambladoras, que implican no sólo mayor subcontratación, sino también la transferencia de más de sus propias actividades a los fabricantes de autopartes, está transformando la industria con tal velocidad que algunos de los conceptos básicos han perdido significado; en este contexto surge una nueva estratificación de proveedores que de acuerdo con Mortimore y Barron, (2005) son las categorías siguientes:

a) *Proveedores integrados*. Ofrecen a las ensambladoras un amplio espectro de servicios. Entre los productos típicos se incluyen los paneles de instrumentos integrados. El éxito depende de su experiencia y capacidad de integración física y funcional; alto grado de eficiencia en componentes principales, manejo firme de cadena de proveedores, amplio conocimiento de consumidores y su sólido entendimiento del vehículo como unidad.

b) *Proveedores de sistemas*. Ofrecen experiencia en planeación y diseño de sistemas totales conformado por múltiples componentes, para darles una funcionalidad conjunta mayor. Productos característicos son los sistemas de frenos. El éxito depende de su habilidad para desarrollar la integración funcional de los sistemas totales, para profundizar en la competencia de sistemas de componentes más importantes, del entendimiento de usos y requerimientos finales del consumidor, buen manejo de proveedores propios, y cierto entendimiento del vehículo como unidad.

c) *Proveedores de componentes*. Proveedor de funciones críticas y componentes intensivos en know-how con fuerte capacidad de ingeniería. Entre los productos que abastecen se incluyen motores auxiliares, cigüeñales y compresores. El éxito depende de su eficiencia

operacional, economías de escala, bajo costo de insumos, habilidades en design-to-cost, adecuada administración de la complejidad operacional, innovaciones tecnológicas, e identificación de valor para los consumidores.

d) *Proveedores de productos estandarizados*. Empresa tradicional. Entre los productos que fabrican se incluyen partes estandarizadas, piezas metálicas y conectores. La madurez de productos da poca oportunidad para la diferenciación. El éxito depende de la eficiencia operacional, sus economías de escala y bajo costo de factores.

En este sentido, Mortimore y Barron (2005), señalan que esta nueva realidad es aplicada en los llamados consorcios modulares. Funciona de la siguiente manera: Dentro de la planta ensambladora de vehículos o en una planta conjunta, se instalan los principales proveedores de autopartes (primer nivel) y cada uno es responsable por el ensamblaje de ciertos módulos del vehículo. Como ejemplo señalan la planta de General Motors en Gravatía Brasil, donde se ensambla el Celtic y empresas de autopartes como Arteb, Arvin, Delphi, Inylbra, IPA, Lear, Pelzer, Polyprom, Sogefi, Valeo y VDO liderados por el integrador de sistemas Siemens-VDO realizan una parte sustancial del ensamblaje del vehículo.

Por otro lado es trascendente hablar en términos cuantitativos de la importancia que tiene la industria de autopartes a nivel mundial. En este sentido, durante el 2012 la producción de autopartes representó el 3.6% del total de la producción del sector manufacturero a nivel mundial; su valor de producción fue de 1, 399, 302 mdd, siendo la región Asia Pacífico la que más contribuyó a esta con un 55.5% de participación, seguido por la región de América y Europa con participaciones del 25.8 y 13.3%, respectivamente (ProMéxico, 2013), (véase cuadro 2.4).

**Cuadro 2.4. Producción Global de autopartes en 2012**

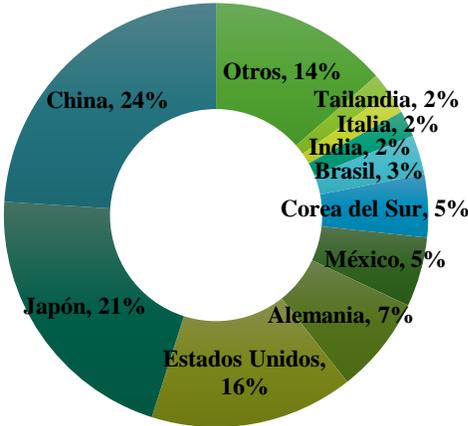
<b>Región</b>	<b>Producción (mdd)</b>	<b>%</b>
<b>Asia-Pacífico</b>	776,271	55.5
<b>América</b>	361,597	25.8
<b>Europa</b>	185,625	13.3
<b>Otros</b>	75,808	5.4
<b>Total</b>	1,399,302	100.0

Fuente: ProMéxico con datos de Global Insiqh (2013).

En cuanto a los principales productores de autopartes a nivel de países destacan los asiáticos China y Japón con participaciones en la producción de 24 y 21% respectivamente, mientras que México se ubicó como el sexto productor de autopartes a nivel mundial, detrás de Alemania, con participaciones de 7 y 5% respectivamente.

Es importante señalar que se prevé para los próximos diez años, que China siga consolidándose como el principal productor del sector y que la globalización dentro de la industria de autopartes generará mayor competitividad en el sector, dando paso a países como México, Brasil y Corea del Sur (ProMéxico, 2013).

**Gráfica 2.3. Participación en la producción de autopartes por país, 2012**



Fuente: Elaboración propia con datos de INA y Global Insigth, presentados por ProMéxico (2013).

Por otra parte, de acuerdo con Juárez (2005), actualmente la industria de autopartes a nivel mundial está conformada por las corporaciones que han sido más eficientes en mantenerse a la vanguardia de las innovaciones y que han logrado conformarse como una estructura de oligopolio con presencia global, estableciéndose estratégicamente en las rutas de flujo que conducen a los puntos de la cadena de ensamble, logrando construir conceptos como el de cooperación interfirma, que permite establecer parámetros, tiempos y espacios para actuar de manera conjunta.

En este sentido, las veinte empresas proveedoras de autopartes que destacaron de acuerdo al monto de sus ventas, durante el año 2013 se pueden apreciar en el cuadro 2.5.

**Cuadro 2.5. Principales empresas de autopartes en el mundo, 2013**

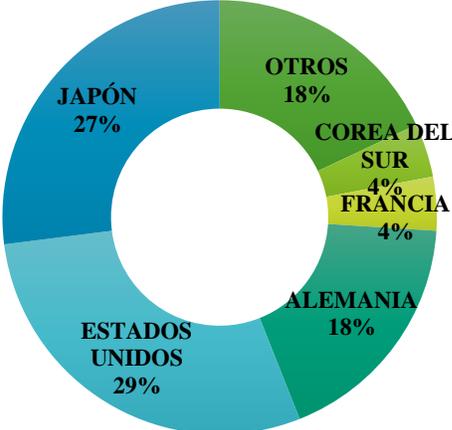
No.	Empresa	País	Ventas (mdd)	Productos
1	Johnson Controls Inc.	Estados Unidos	21,781	Sistemas de asientos e interiores
2	Magna International of America Inc.	Canadá	17,643	Cuerpo, chasis, interior, exterior, asientos, sistema de propulsión y sistemas electrónicos, techo y módulos.
3	Delphi Automotive plc	Estados Unidos	16,463	Proveedor mundial de productos electrónicos y tecnologías para automóvil, vehículos comerciales y otros segmentos del mercado
4	Lear Corp.	Estados Unidos	16,234	Asientos y distribución eléctrica
5	TRW Automotive Holdings Corp.	Estados Unidos	14,442	Suspensión y frenos automotrices
6	Continental Automotive Systems	Alemania	7,705	Neumáticos, sistemas de gestión de la estabilidad, sistemas electrónicos del chasis, sistemas de frenos
7	Visteon Corp.	Estados Unidos	7,439	Productos de gestión térmica y electrónica del chasis
8	BorgWarner Inc.	Estados Unidos	7,437	Sistemas y componentes del motor y tren motriz
9	Robert Bosch LLC	Alemania	7,233	Componentes de freno automotriz; inyectores de combustible diésel; tecnologías de movimiento lineal y de montaje; gama de piezas de repuesto
10	Denso International America Inc.	Japón	7,077	Aire acondicionado y de refrigeración de motores, incluyendo condensadores, radiadores, núcleos del calentador, evaporadores y unidades HVAC
11	Faurecia North America	Francia	6,250	Asientos para automóviles, tecnologías de control de emisiones, sistemas de interiores, exteriores de automóviles
12	Mobis North America	Corea del Sur	5,207	Chasis, cabina, módulos; ABS, ESC, MDPS, partes ASV, lámparas LED, sensores, sistemas de control electrónicos, bolsas de aire, híbrido combinado, piezas y unidades de control de potencia
13	International Automotive Components (IAC)	Luxemburgo	5,200	Paneles de instrumentos, cabinas, paneles de puertas, suelos, sistemas acústicos, componentes exteriores
14	Aisin World Corp. Of America	Japón	4,357	Sistemas del cuerpo, frenos y chasis; electrónica; componentes de transmisión y del motor
15	ZF North America Inc.	Alemania	4,268	Transmisiones, sistemas de dirección, componentes de la suspensión, ejes, embragues, amortiguadores
16	Federal-Mogul Holdings Corp.	Estados Unidos	4,200	Rodamientos; pistones; sistemas de sellado; productos de ignición; productos de protección de los sistemas; frenado, iluminación
17	Yazaki Inc.	Japón	3,800	Sistemas de conexión, sistemas de distribución eléctricos, componentes electrónicos
18	America Axle & Manufacturing	Estados Unidos	3,207	Sistemas de transmisión y tren de transmisión, ejes, módulos de la línea de conducción
19	TI Automotive Ltd.	Estados Unidos	3,200	Almacenamiento de fluidos de automoción,
20	Cooper-Standard Holdings Inc.	Estados Unidos	3,091	Sistemas de transferencia de fluidos y antivibración, suministro de combustible y frenos

Fuente: Crain's List: Largest OEM Parts Suppliers (2013).

En su mayoría las más importantes empresas de la industria de autopartes provienen en general de los principales países productores de automóviles que tienen sus corporativos en

países como: Japón, Estados Unidos, Alemania y Francia (ProMéxico, 2013). La distribución de acuerdo al origen de dichas empresas se observa en la gráfica 2.4.

**Gráfica 2.4. Origen de las empresas productoras de autopartes a nivel mundial, 2012**



Fuente: Elaboración propia con datos de Automotive News presentados por ProMéxico (2013).

Es evidente que el proceso de reestructuración del sector automotriz a nivel mundial no sólo incluye a la industria terminal, sino también a la de autopartes, la cual ha tenido que transformarse a fin de adecuarse a las nuevas necesidades y requerimientos de la industria terminal.

En términos generales, el proceso de maduración de la industria de autopartes ha tenido dos grandes fases: la primera dentro del modelo fordista en el que se desarrolló como una industria integrada, pero al mismo tiempo bajo la condición de apéndice de la industria terminal; es decir, dependía en gran parte de las empresas ensambladoras; una segunda fase se presenta a partir de la década de los noventa a raíz de la globalización económica, donde las nuevas condiciones de los mercados obligan a la industria de autopartes a explorar y desarrollar sus propias dinámicas a fin de poder competir exitosamente con los segmentos terminales en dos campos estratégicos: desarrollo de procesos e innovación de productos (Juárez, 2005).

Para concluir este capítulo, es importante resaltar que la nueva distribución de la industria automotriz en el mundo ha promovido el desarrollo de algunas regiones y países en detrimento de otros, resultando ser los más favorecidos aquellos países que se encuentran sobretodo en el continente Asiático, como China, Japón e India, pues ofrecen ventajas

operativas importantes como un bajo costo de mano de obra. Sin embargo, se observó también que países como Brasil y México han mostrado un avance en cuanto su participación en la producción mundial de vehículos.

Asimismo, las empresas vencedoras en términos de producción y ventas han sido las empresas japonesas, las cuales han adoptado sistemas de producción novedosos que les ha permitido ir ganando mercado sobre todo a las empresas norteamericanas.

Lo anterior también se refleja en la industria de autopartes, la cual ha evolucionado de acuerdo con los cambios que la industria terminal ha presentado, provocando el surgimiento de grandes empresas de autopartes con presencia mundial, que en su mayoría se han ubicado en la región Asia Pacífico.

Debido a lo anterior, surge la inquietud de conocer cuáles han sido las tendencias que la industria automotriz de México ha tenido en el marco del desarrollo del sector manufacturero, ya que se trata de una industria que desde hace noventa años tiene presencia en nuestro país y que recientemente se ha considerado como un sector estratégico dentro del crecimiento del sector manufacturero.

### **Capítulo 3. La manufactura y la industria automotriz en México**

Como se menciona en el capítulo uno de este trabajo, Kaldor afirma que el sector manufacturero tiene un efecto multiplicador en la economía de los países, debido sobre todo a la presencia de rendimientos crecientes, que generan un efecto de “arrastre” en otros sectores de la economía. Sánchez (2011) menciona que si pensamos en la historia económica de México podemos observar que existen elementos para creer que son las actividades industrial- manufactureras las que determinan el crecimiento del producto global.

Actualmente, el sector manufacturero de México tiene un papel protagónico dentro de la economía mexicana, debido a su importante aportación al PIB nacional y a los encadenamientos con el resto de los sectores económicos, con lo que se ha constituido como uno de los principales impulsores de crecimiento económico del país.

Además, se observa que al interior del sector las principales ramas industriales que destacan por su aportación al PIB manufacturero son aquellas que están orientadas al mercado externo y que producen bienes de consumo final duradero como: vehículos automotores, equipos y aparatos electrónicos, electrodomésticos y la industria de autopartes (CEFP, 2004).

El objetivo de este capítulo es analizar el desarrollo y dinámica de la industria automotriz y manufacturera de México, lo que permite dar evidencia de la importancia de estas dos industrias en el país. En esta lógica, el presente capítulo se divide en dos grandes apartados, en el primero se destaca la evolución y dinámica del sector manufacturero nacional y en el segundo se analiza la evolución y desempeño de la industria automotriz a nivel nacional, presentando aspectos relacionados con el establecimiento, características y relocalización de la industria automotriz.

#### **3.1. Desarrollo del sector manufacturero en México**

A partir de los años cuarenta y hasta la segunda mitad de los años setenta del siglo pasado, el desarrollo económico de México estuvo basado en la participación de un estado fuerte que fomentó la industrialización a través de una política de sustitución de importaciones. La política económica se centró en el establecimiento de niveles moderados de protección efectiva para la manufactura, lo que permitió transformar al país de una economía agraria a

una sociedad urbana y semi-industrial. Durante este periodo la manufactura fue la fuerza impulsora del crecimiento; la producción de este sector se expandió a una tasa promedio cercana a 8% anual, impulsada por una demanda interna muy dinámica. En este periodo, la proporción de la manufactura en el PIB alcanzó el 25% (Moreno-Brid, Santamaría, Rivas, 2008).

En sentido estricto, el término maquila o manufactura de acuerdo con la CEPAL (2007), hace referencia a una actividad productiva en la que el productor no es propietario de la materia prima usada en el proceso, y en ocasiones no es dueño del equipo y maquinaria con que se realiza dicho proceso productivo. Actualmente, de acuerdo con el INEGI es la actividad económica que transforma una gran diversidad de materias primas en diferentes artículos para el consumo.

El origen de la industria manufacturera en México se remonta a 1965, cuando se promulgó el Programa de Industrialización Fronteriza (PIF), el cual buscaba atraer inversión extranjera, principalmente de Estados Unidos, para operaciones de ensamble en la frontera norte del país y su posterior exportación. Los objetivos principales de este programa, por medio del cual se creó la industria maquiladora de exportación, eran generar empleos, fomentar la industrialización y reducir el déficit comercial (CEPAL, 2007).

En la segunda mitad de los años setenta, hubo dificultades serias para sustituir las importaciones de bienes de capital de alta tecnología y el gasto público se convirtió en el motor del crecimiento (Moreno-Brid, Santamaría, Rivas, 2008). Loría (2009) señala que la economía mexicana cambió su composición productiva hacia los sectores de servicios y de construcción en detrimento de la manufactura, con lo cual se salió de una trayectoria promisoriosa de acumulación y crecimiento, a pesar de que el gobierno mexicano replanteó la estrategia económica a partir de 1983, la economía mexicana comenzó a perder rápidamente eficiencia del capital y de la inversión, por lo que entró en una fase de lento crecimiento que se explica por la caída secular de la productividad multifactorial que se asocia a una fuerte tercerización improductiva.

A partir de la década de los ochenta se inicia con una transición hacia lo que se ha definido como la modernización del aparato productivo, esto es, la transformación de una industria

protegida hacia otra con capacidad para competir en el mercado mundial. Este proceso de modernización es llevado a cabo fundamentalmente a través de procesos de reestructuración micro al interior de las empresas y, más recientemente, a través de las relaciones entre ellas (Carrillo y Ramírez, 1997).

En este sentido, se presentan cambios relevantes en la estructura productiva de la industria manufacturera, debido al inicio del proceso de apertura económica, destacándose los cambios sustanciales en la estructura comercial, productiva, de inversión y empleo en ese sector. Es importante mencionar que en la década de los ochenta se creó el Programa de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación (PITEX) y poco después el Programa para empresas Altamente Exportadoras (ALTEX), los cuales otorgaban incentivos fiscales, buscando promover la exportación de artículos manufacturados (CEPAL, 2007).

De acuerdo con Verduzco (2005), la apertura económica comenzó en 1984 con la terminación parcial de los permisos de importación que prevalecían desde 1956. Posteriormente, se debe considerar a la industria manufacturera como móvil de los acuerdos comerciales que dieron inicio con el ingreso de México al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT) en 1986, donde se eliminaron los permisos previos, se redujeron las tarifas arancelarias, dando lugar a la instrumentación de una política de promoción de las exportaciones que cobra mayor auge a partir del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) (CEFP, 2005).

En el caso particular del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) el tema de la industria maquiladora se discutió con la intención de dar mayor impulso a esta industria manufacturera, de tal manera que los resultados fueran positivos para los tres países miembros, así dentro de este acuerdo las manufacturas serían consideradas como motor de desarrollo (Villalpando, 2004). En sus primeros años, el TLCAN impulsó fuertemente las exportaciones no-maquiladoras, al mismo tiempo que fortalecía la expansión de las exportaciones maquiladoras. Asimismo, ahondó la integración de la manufactura del país a la economía de Estados Unidos (Kato, 2008).

El proceso de liberalización comercial permitió la inserción de México en los mercados globales, aumentando su importancia en la exportación de manufacturas no petroleras

(Moreno-Brid *et al.*, 2006). Con ello, se dio un cambio estructural importante, pues las exportaciones petroleras dejaron de ser el grupo de exportaciones más significativas en el total de las ventas externas, así su papel como principal generador de divisas fue sustituido por las exportaciones manufactureras.

Además, la industria manufacturera ha atraído un flujo considerable de inversiones, como porcentaje de la inversión total nacional la inversión manufacturera representó más del 40% en los dos primeros años de los ochenta y promedió 36.0% entre 1982 y 1988 (CEFP, 2005). De acuerdo con cifras de la Secretaría de Economía, 2014, al segundo trimestre de 2014 la industria manufacturera atrajo el 71.8 %, de la inversión extranjera directa de México.

Así, la liberalización económica ha provocado que las empresas manufactureras que presentan mayores niveles de crecimiento sean aquellas que están asociadas con la participación de capital extranjero, ejemplo de ello son la industria automotriz y la industria de aparatos eléctricos y electrónicos, pues las reformas macroeconómicas sirvieron para impulsar el dinamismo que habían logrado anteriormente bajo la protección del estado mexicano, al otorgar mayor libertad a las transnacionales en su toma de decisiones, en torno a la ubicación de plantas en México, en concordancia con sus estrategias globales de producción (Moreno-Brid, 1999).

De manera general, podemos decir que el PIB manufacturero tuvo una tasa de crecimiento acelerado hasta la década de los años setenta (cuando empezó a disminuir) registrando una tasa de crecimiento de 6.3 % promedio anual, mientras que el PIB nacional creció a una tasa de 6.7 % anual. Entre 1980 y 1990 el crecimiento económico del sector se vio afectado por las crisis económicas de los ochenta, por lo que la tasa de crecimiento anual en ese periodo fue de 2.1 por ciento, no obstante fue ligeramente mayor que la que registró el PIB total de 1.9 por ciento. De 1990 a 2000 el PIB manufacturero creció en promedio anual 4.4%, mientras que el PIB total nacional creció en 3.4% (CEFP, 2005).

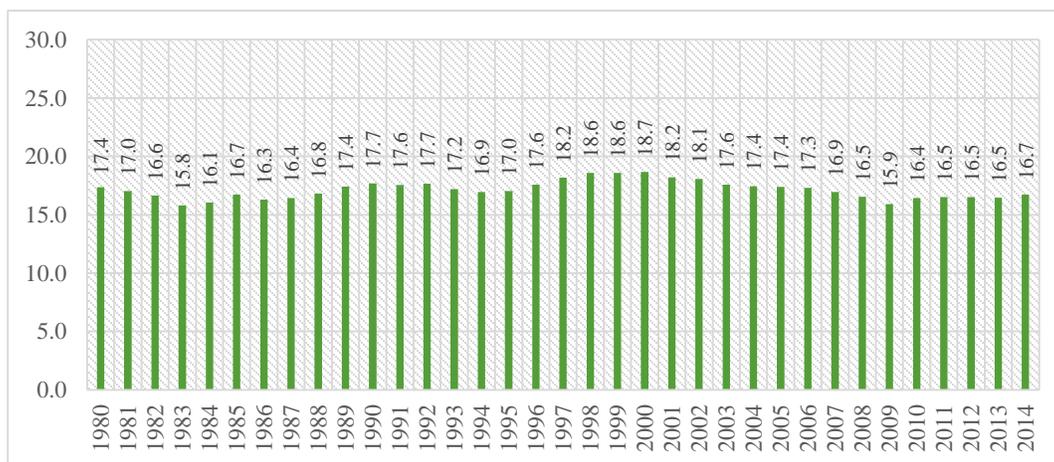
Como vemos, desde los años sesenta la evolución del sector industrial ha sido determinante en la evolución del PIB total, siendo el sector manufacturero, en comparación con los otros sectores industriales, el de mayor participación en este último.

### 3.2. La dinámica del sector manufacturero en México

El sector manufacturero en México ha transcurrido por profundos cambios estructurales en las últimas dos décadas, en específico, después del proceso de apertura de la economía mexicana iniciado en 1982 y tras la adopción de la estrategia de promoción de exportaciones, el sector manufacturero del país se convirtió en el motor del crecimiento económico de México, para el año 2014 representó el 16.7% del Producto Interno Bruto, siendo el sector con mayor participación (INEGI, 2015).

En este sentido, en la gráfica 3.1, donde se observan los porcentajes de participación del sector manufacturero en el PIB total de México, desde 1980 hasta el 2014 la producción manufacturera ha representado el 17.2% del PIB total, específicamente en el año 2000 el sector manufacturero tuvo una participación record, del 18.7% en la producción total, mientras que en 1983 tuvo su peor participación pues solo representó el 15.8% de PIB nacional.

**Gráfica 3.1. Participación porcentual de la producción manufacturera en el PIB total de México, 1980-2014**

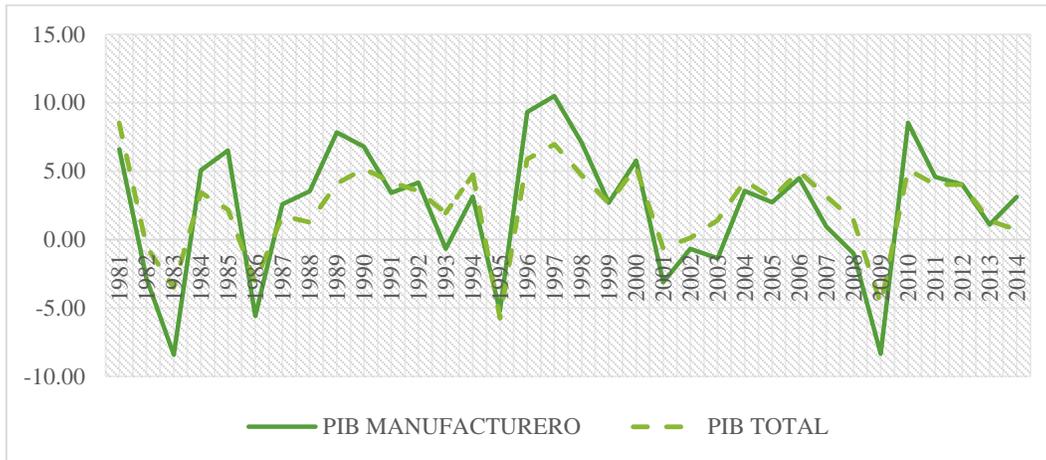


Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI (2015).

Por otra parte, se observa una relación muy estrecha entre el producto total y el producto manufacturero, se trata de una relación procíclica, pues si la producción manufacturera crece, también crece el PIB nacional y si por el contrario la producción del sector manufacturero disminuye, del mismo modo disminuye el producto total nacional. Asimismo se observa que

en general el PIB manufacturero tiene tasas de crecimiento mayores al PIB total, sin embargo muestra también caídas más pronunciadas que el PIB nacional.

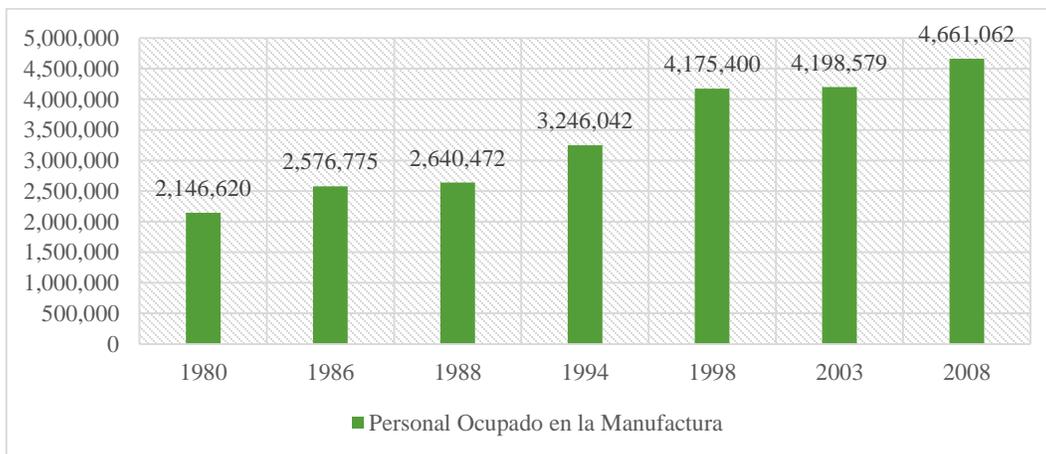
**Gráfica 3.2. PIB total y Manufacturero de México, 1981-2014**  
(Tasas de crecimiento)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI (2015).

Una variable importante de analizar es el empleo dentro del sector manufacturero, el cual ha mostrado una tendencia creciente a lo largo del periodo de análisis y se ha constituido como uno de los sectores con mayor generación de empleo. En 1980 el personal ocupado dentro de las manufacturas fue de 2, 146,620, mientras que para el año 2008 esta cifra se incrementó a 4, 661,062 trabajadores empleados en el sector, con lo que se dio un crecimiento de 117% en el periodo de 1980 a 2008 (véase gráfica 3.3) (INEGI, varios años).

**Gráfica 3.3. Evolución del empleo en la manufactura de México, 1980-2008**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Un factor de gran importancia y que pocas veces se considera es que la Inversión Extranjera Directa (IED) que llega a nuestro país se dirige generalmente a alguna rama de la industria manufacturera. Datos de la Secretaría de Economía (SE) 2014, reportan que en promedio el 47 % del total de la IED percibida en nuestro país se dirigió al sector de las manufacturas durante el periodo de 1994 a 2013; específicamente en el año 2013 se recibió el mayor porcentaje de la IED en el sector, acaparando el 80 % de la IED total de México con 28,133.9 mdd (véase gráfica 3.4).

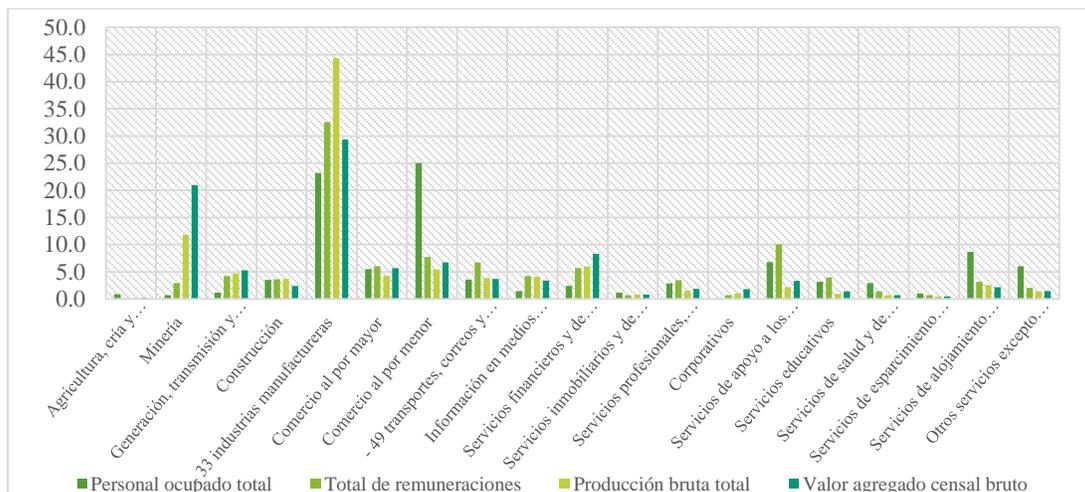
**Gráfica 3.4. Participación de la IED total en la industria manufacturera de México, 2000-2013 (millones de dólares)**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2014).

Por otro lado, en la gráfica 3.5 se presentan las principales características de los sectores productivos, se observa que las industrias manufactureras son las más productivas del país, rebasando a sectores como la minería, comercio al por mayor y por menor así como servicios financieros y de seguros, etc. Puntualmente, para el año 2008, la industria manufacturera tuvo la mayor participación dentro de la producción bruta total, del total de remuneraciones y del valor agregado censal bruto a nivel nacional, con porcentajes de 44.3, 32.6 y 29.3%. En cuanto a unidades económicas el sector representó el 11.75% con lo que empleó al 23.2% del total del personal ocupado a nivel nacional.

**Gráfica 3.5. Principales características de los sectores productivos. México, 2008**  
**(Participación porcentual)**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Censo Económico de INEGI (2009).

Es importante mencionar, que al interior el sector manufacturero se compone por nueve grandes divisiones que son: DI. Productos alimenticios, bebidas y tabaco, DII. Textiles, prendas de vestir e industria del cuero, DIII. Industria de la madera y productos de madera, DIV. Papel, productos del papel, imprentas y editoriales, DV. Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos del caucho y plásticos, DVI. Productos de minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón, DVII. Industrias metálicas básicas, DVIII. Productos metálicos, maquinaria y equipo y DIX. Otras industrias manufactureras.

De estas nueve divisiones de acuerdo con el INEGI (2009), la de mayor participación es la división ocho correspondiente a los productos metálicos, maquinaria y equipo, pues, emplea el 36.2 % del personal ocupado, el 42.1% de las remuneraciones totales, el 33.3% de la formación bruta de capital fijo, el 23.2% de la producción bruta total y 31.3% del valor agregado censal bruto (véase cuadro 3.1).

Al mismo tiempo, se observa que la división que ocupa el segundo lugar es la división cinco que corresponde a las sustancias químicas, derivados del petróleo, productos de caucho y plástico, con porcentajes de 1.7, 19.6, 22.7, 32, y 22.9 de personal ocupado, remuneraciones totales, formación bruta de capital fijo, producción bruta total y valor agregado censal bruto respectivamente (véase cuadro 3.1).

**Cuadro 3.1. Participación porcentual de las nueve divisiones de la manufactura en México, 2008**

	<b>Personal ocupado</b>	<b>Total de remuneraciones</b>	<b>Producción bruta total</b>	<b>Formación bruta de capital fijo</b>	<b>Valor agregado censal bruto</b>
<b>Total del sector Manufacturero</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
DI. Productos alimenticios, bebidas y tabaco	21.4	14.7	21.8	19.6	22.7
DII. Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	14.2	7.7	3.2	3.7	4.7
DIII. Industria de la madera y productos de madera	1.8	0.7	0.2	0.3	0.4
DIV. Papel, productos del papel, imprentas y editoriales	5	4.4	4.1	3.5	3.6
DV. Sustancias químicas, derivados del petróleo, productos del caucho y plásticos	10.7	19.6	22.7	32	22.9
DVI. Productos de minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón	4.6	4.1	7.4	3.5	4.8
DVII. Industrias metálicas básicas	1.7	3	5.3	12.8	7.5
DVIII. Productos metálicos, maquinaria y equipo	36.2	42.1	33.3	23.2	31.3
DIX. Otras industrias manufactureras	4.3	3.7	2	1.2	2.2

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Censo Económico de INEGI (2009).

En este sentido, dentro de la gran división ocho, se encuentran las ramas que pertenecen al sector automotriz, las cuales son: fabricación de automóviles y camiones, fabricación de carrocerías y remolques y fabricación de partes para vehículos automotores. Estas tres ramas engloban a su vez a las once actividades económicas de la industria automotriz en nuestro país, que de acuerdo al INEGI (2009) son:

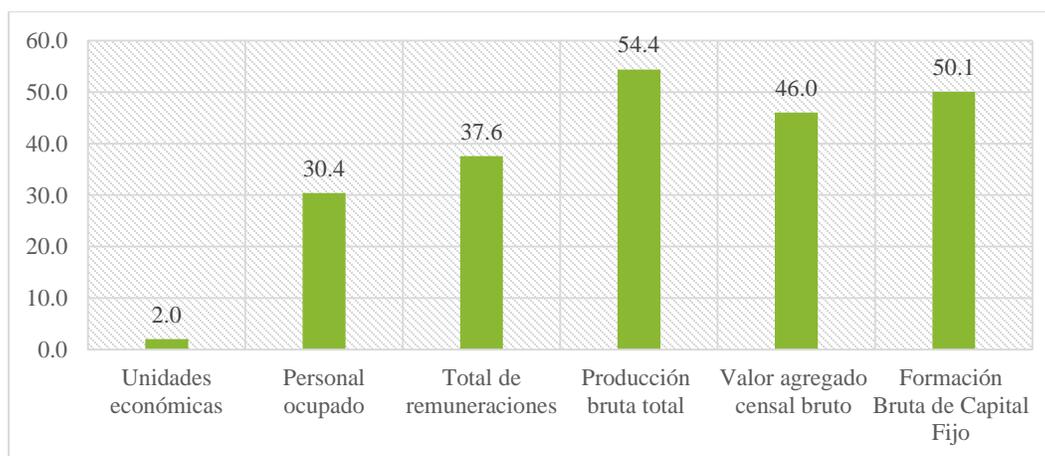
1. Fabricación de automóviles y camionetas
2. Fabricación de camiones y tracto camiones
3. Fabricación de carrocerías y remolques
4. Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices
5. Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores
6. Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices
7. Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices

8. Fabricación de partes de sistemas de transmisión
9. Fabricación de asientos para vehículos automotores
10. Fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices
11. Fabricación de otras partes para vehículos automotrices

En total, las tres ramas del sector automotriz representan dentro de la división ocho el 2% de las unidades económicas con las que emplea al 30.4% del personal ocupado, el 37.6% de las remuneraciones totales, más de la mitad de la producción bruta total de la división, el 46% del valor agregado censal bruto y 50.1% de la formación bruta de capital fijo (véase gráfica 3.6).

Los datos anteriores aportan evidencia en el sentido de la alta productividad de las ramas de la industria automotriz, pues con tan solo aportar el 2% de las unidades económicas en la división ocho, generan una dinámica muy importante al interior de la división ocho, pues aportan más de las mitad de la producción bruta total y valor agregado censal bruto y son las ramas que más empleo generan.

**Gráfica 3.6. Participación porcentual de la industria automotriz en la división ocho de la manufactura de México, 2008 (características principales)**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI (2009).

Como vemos, la industria automotriz tiene una importante participación dentro del sector manufacturero, lo que lleva a pensar que dicha industria puede fungir como un motor de crecimiento dentro del sector. En este sentido, es necesario realizar un análisis más puntual de la industria automotriz de México, que nos permita conocer su desarrollo y desempeño en

el país y dentro del sector manufacturero, por lo que en el apartado siguiente se presenta dicho análisis.

### **3.3. Desarrollo de la industria automotriz en México**

Como se mencionó, a nivel global, la importancia de la industria automotriz en las economías nacionales y su papel como propulsor para el desarrollo de otros sectores de alto valor agregado, han provocado que diversos países tengan como uno de sus principales objetivos el desarrollo y/o fortalecimiento de esta industria.

México no es la excepción, pues la industria automotriz ha representado históricamente un sector estratégico para el desarrollo del país. Su participación en las exportaciones la coloca como la industria más importante, superando incluso a las petroleras, al contribuir con el 20% del valor de las exportaciones totales, además ésta ha incrementado sustancialmente su capacidad exportadora y por ende, la generación de divisas para México. En el período enero-agosto de 2014 la balanza automotriz fue superavitaria en 31,795 millones dólares, cuando la balanza comercial nacional fue deficitaria en 2,352 millones de dólares (AMIA, 2014).

Además, durante el 2014, México se convirtió en el séptimo productor más importante de automóviles a nivel mundial, se consolidó como el cuarto exportador de vehículos y el sexto productor de autopartes a nivel mundial (AMIA, 2014).

Desde una perspectiva dinámica, diversos factores han conducido a que la industria automotriz juegue un papel crucial en la evolución del conjunto de la economía, más allá de su importancia en el comercio exterior, otro de los factores que destacan es la elevada tasa de crecimiento de la demanda de automóviles, los eslabonamientos hacia atrás de la propia industria y su significativa tasa de progreso técnico (la cual se refleja en un alto ritmo de incremento de la productividad del trabajo) (Sosa, 2005).

La industria automotriz del país es el resultado de una serie de sucesos o transformaciones que tienen que ver con la globalización del sector a nivel internacional y con el alineamiento a la política industrial a nivel nacional, lo que ha permitido mantener un proceso de evolución constante (Vicencio, 2007).

Así es posible distinguir dos etapas en el desarrollo de la industria automotriz en México, la primera caracterizada por la implementación de decretos que permitían el fortalecimiento de la industria y la segunda en la que se dio prioridad a las estrategias de las empresas ensambladoras, a través de la firma de los tratados de libre comercio (CEPAL, 2003).

### **3.3.1. Nacimiento de la industria automotriz en México**

Los inicios del desarrollo de la industria automotriz terminal en México, se remontan a los años veinte en específico en el año de 1925, ya que con la apertura de la empresa Ford en nuestro país, se inició la industrialización del sector automotriz en México y, al mismo tiempo, despegó el proceso de sustitución de importaciones en el área terminal de esta industria (Sosa, 2005). Posteriormente llega General Motors en 1935 y en 1938 inicia operaciones Automox, para convertirse después en Chrysler (Vicencio, 2007).

Durante este tiempo, las empresas instaladas centraron su actividad operacional en el montaje de vehículos destinados al mercado local, y la producción solo comprendía el ensamblaje de lotes CKD<sup>6</sup> (Completely Knocked Down) fabricados en las plantas norteamericanas y europeas, lo que generaba bajos niveles de productividad y de valor agregado (Vicencio, 2007)..

Más adelante durante los años sesenta, con el decreto publicado el 23 de agosto de 1962, se da inicio formalmente a la producción nacional de automóviles y camiones con una clara orientación al fomento industrial nacional, y a partir de 1964 la integración nacional debería representar al menos el 60% del costo directo de la producción de los vehículos producidos en nuestro país (Solís, 2009).

Siguiendo con Solís (2009), es a partir de este decreto que se inicia la instalación de plantas fabricantes de vehículos, motores, partes y componentes. Empresas como Chrysler, Ford, General Motors (GM), International Harvester, Vehículos Automotores Mexicanos, Fabricas Autocar Mexicana y Kenworth se instalaron en nuestro país, las tres primeras y Kenworth

---

<sup>6</sup> Es un sistema logístico mediante el cual se consolidan en un almacén todas las piezas necesarias para armar un aparato funcional. En la industria, este término se usa cuando una máquina completamente desmontada, es entregada a una planta que se dedica a su ensamblaje, en conjuntos que vienen listos para ser ensamblados y las cuales son dedicadas a su exportación.

con 100% de capital de Estados Unidos y las tres restantes con capital combinado entre Estados Unidos, México y Japón, además se establecieron Nissan y Volkswagen con 100% de capital japonés y alemán respectivamente. Asimismo, el gobierno mexicano instaló tres empresas pero con tecnología extranjera que fueron Diesel Nacional, Mexica de Autobuses y Trailers de Monterrey. Estas plantas se ubicaron en el norte y centro del país principalmente obteniendo oportunidades de infraestructura para su desarrollo y el de sus proveedores.

Como consecuencia del robustecimiento de los encadenamientos productivos de la industria, provocado por el avance del proceso de integración nacional, para la década de los setenta la rama terminal desempeñaba ya un papel estratégico en el proceso de expansión del conjunto de la economía. De acuerdo con la Matriz de insumo-producto de México, en el año de 1975 las sumas (tanto horizontal como vertical) de los coeficientes de requisitos directos e indirectos de la industria, eran superiores a la unidad. En tales condiciones, resulta evidente que el crecimiento del PIB global se traduciría en grandes incrementos sobre la producción de la rama automotriz; y a la inversa, ya que todo aumento de la producción de esta última provocaba una expansión aún mayor en la producción nacional (Sosa, 2005).

Dicho de otra manera, en virtud de sus conexiones “hacia atrás” la industria automotriz desempeñaba un rol de arrastre sobre la economía en su conjunto, podía ser considerada una rama “líder”. A su vez, debido a que sus encadenamientos “hacia adelante” le permitían aprovechar más que proporcionalmente el crecimiento económico global, podía calificarse como rama “ventajosa” o “dinámica” (López, 1991).

En contraste, para principios de los años setenta las empresas fabricantes tenían acuerdos con el gobierno federal que les permitía ampliar su capacidad de importar autopartes compensándolo con mayores importaciones de vehículos terminados y en su mayoría, las empresas no alcanzaban la integración que mandaba el decreto de 1962 (Solís, 2009). El coeficiente de exportaciones a PIB, para el periodo 1970-1977, fue de 10.3% en la industria manufacturera y apenas de 3.2% en la industria automotriz terminal (INEGI, 1982 y Tellitid, 1993).

A partir de 1976, el proceso sustitutivo de la rama terminal entró en una fase de estancamiento, debido al incremento de material de ensamble, que se debió principalmente a

la incapacidad de la industria nacional de autopartes para responder a los importantes avances tecnológicos que comenzaron a surgir en la industria y la inflexibilidad del modelo de desarrollo, que requería de autorizaciones gubernamentales para producir partes adicionales a las autorizadas (Solís, 2009).

Con el propósito de corregir esta situación, el decreto de 1977 obligó a las empresas de montaje a compensar con exportaciones, ya fuese de unidades terminadas o de componentes, sus importaciones de material de ensamble, a efecto de que ambas medidas las convirtiesen en generadoras netas de divisas en un plazo de cinco años (Sosa, 2005). El propósito fundamental de esta política en materia de industria automotriz fue que la fabricación de vehículos significara la menor carga posible en la balanza comercial buscando ahorrar divisas indispensables para el fomento de actividades prioritarias al país.

Por otro lado, el Decreto para la industria automotriz de 1977 se orientaba a reemplazar el esquema de desarrollo de la industria terminal basado en la sustitución de importaciones, por otro de promoción de exportaciones (Sosa, 2005).

Debido a lo anterior en estos años se registró un cambio en la estrategia global de producción de las grandes empresas automotrices, lo que desató una ola de inversiones en plantas nuevas y de alta tecnología en el norte de México. Dado el rezago de las viejas plantas automotrices ubicadas en el centro del país destinadas a abastecer el mercado interno, esta ola de nuevas inversiones prometía erigirse en la plataforma exportadora de la industria (Moreno, 1988).

Como consecuencia de lo anterior se produjo una elevación significativa de las ventas al exterior. Así, de 1970 a 1980, el promedio anual de exportaciones de unidades terminadas se incrementó 350.5% en términos reales, al pasar de 132.9 millones de pesos de 1970 en el primer periodo a 598.7 millones en el último (INEGI, 1982 y Tellitud, 1993).

En resumen, para los años setenta el conjunto de la industria automotriz había conquistado ya una importancia estratégica en el proceso de crecimiento de la economía mexicana, gracias a la exitosa sustitución de importaciones registrada en el periodo precedente. No obstante, para la segunda mitad de esa misma década el proceso sustitutivo de la rama terminal daba señales de debilidad (Sosa, 2005).

La crisis de 1982 trajo consigo cierres de algunas plantas y motivo un decreto que en 1983 obligó a integrar más componentes nacionales y racionó el número de marcas y modelos por productor (Solís, 2009).

La política económica aplicada a partir del gobierno de Miguel de la Madrid (1982- 1988) y que se prolongó hasta 1994, significó una ruptura total con la estrategia de desarrollo establecida por el decreto de 1977, pues reemplazó el esquema histórico de crecimiento de la industria, basado en el mercado interno por aquel orientado hacia afuera. En este sentido la producción de automóviles terminados observó un notable cambio en su estructura. Por una parte, el peso de la producción de las unidades destinadas al mercado externo en el total se incrementó de 7.4% en 1982, a 44.0% para 1994. Por otra, la proporción de automotores dirigidos hacia el mercado interno se redujo de 92.6% en 1983 a 56.0% en el año 1994 (Sosa, 2005).

El decreto de 1983 denominado *Decreto para el fomento y modernización de la industria automotriz*, liberalizó las importaciones de automóviles terminados, determinando que éstos ingresaran a nuestro país a través de las empresas de montaje. Con el propósito de evitar que las importaciones de autos atentaran contra el saldo exterior, las ensambladoras fueron obligadas a cubrir las con un monto de exportaciones de automóviles equivalente a 2.5 veces sus compras externas para el año modelo 1991, dos ocasiones para los correspondientes a 1992-1993 y 1.75 veces para 1994 (Sosa, 2005). En adición a lo anterior, con el propósito de minimizar los costos de producción de las unidades destinadas al mercado interno, y hacerlas más competitivas respecto de las importadas, se decretó la disminución de su GIN<sup>7</sup> obligatorio de 60 a 36% (Flores, 1990).

Además de lo anterior, el decreto mencionado canceló la disposición de incorporación obligatoria de diversas piezas de origen nacional y autorizó el aumento del grado de integración vertical de las plantas de montaje; en lo que se refiere a la producción de exportación.

---

<sup>7</sup> Grado de Integración Nacional, Flores (1990).

Para 1989 se expidió el *Decreto para el fomento y modernización de la industria manufacturera de vehículos de autotransporte*. Si bien el anterior decreto se aplicaba a los automóviles y camiones ligeros y medianos, este segundo se refería a camiones pesados, autobuses integrales y tractocamiones concedió la libertad absoluta de satisfacer la totalidad de la demanda nacional con importaciones y no estableció ninguna obligación para las ensambladoras sobre GIN ni sobre presupuesto de divisas.

En realidad, estos decretos se consideraron la antesala para la consolidación de un modelo exportador y abierto que vendría con la entrada en vigor de los acuerdos comerciales que se firmaron durante la década de los noventa, en específico el Tratado de Libre Comercio de América Norte (TLCAN). El tratado estipuló la liberalización gradual de la industria automotriz, hasta que ella se completara cabalmente en un lapso de diez años (Moreno, 1994).

Álvarez, (2007), menciona que a partir de la entrada en vigor del TLCAN en 1994 se propició el crecimiento acelerado de la producción con una estrategia dirigida a la exportación de vehículos sobre todo para abastecer el mercado de los Estados Unidos. Esto provocó un cambio en la estructura de las exportaciones mexicanas pues en 1985 el 65.5% de las exportaciones estaban soportadas en recursos naturales y manufacturas basadas en recursos naturales y para el 2001 el 78.3% de las exportaciones se constituyeron en manufacturas basadas en tecnologías en especial productos del sector automotriz, sin embargo también aumentaron las importaciones de autopartes y vehículos para pasajeros (Mortimore y Barron, 2005). Actualmente el valor de las exportaciones del sector automotriz de 54,511 mdd, 1.8 veces superior a la generada por la exportación de productos petroleros (AMIA, 2014).

Además se inició un proceso de reestructuración regional de la dinámica de producción manufacturera, incluso se localizaron nuevos complejos automotrices en distintas regiones del país, así, nuevas plantas se instalaron sobretodo en la región norte del país y no en el centro como comúnmente había sucedido, esta decisión obedece a que en los estados fronterizos se reducen los costos de producción, porque se dispone de mano de obra abundante y barata y con poca experiencia sindical, además por su localización geográfica pues se reduce la distancia con los Estados Unidos y por lo tanto el tiempo y el costo de traslado de los productos terminados, esto provocó una disminución de la participación de la

región centro dentro de este sector, donde en algún momento se concentró la mayor parte de la industria automotriz de este país (Villarreal y Villegas, 2007).

### **3.4. Estructura actual de la industria automotriz en México**

El sector automotriz en México se conforma de la industria terminal y la de autopartes. De acuerdo con Román (2004), ambas industrias están íntimamente relacionadas. No existiría la segunda sin la primera. De hecho, señala que la fabricación de automóviles comprende las estrategias de diseño, producción y reemplazo de autopartes, refacciones y accesorios.

Es tan importante dicho nexo, que las empresas fabricantes de autopartes consideran al menos, dos formas de producción: las relativas a la entrega o aprovisionamiento de autopartes a los ensambladores para la fabricación de unidades nuevas; y la generación de inventarios a las mismas ensambladoras, o a otra agencia económica en los circuitos de distribución Román (2004).

De acuerdo con el sistema de cuentas nacionales, las actividades del primer sector se enfocan principalmente al ensamble de vehículos (rama 56); en tanto, la segunda fábrica partes y componentes automotrices (rama 57), así como productos de hule (rama 41) (Guerrero, 2004). Específicamente, durante el año 2013, el sector automotriz terminal y de autopartes representaron aproximadamente 2.6% del PIB nacional y 15.0% del PIB manufacturero mexicano (ProMéxico, 2014).

Ejemplo de la relevancia de esta industria en el país es el hecho de que actualmente operan 18 de los productores de equipo original (OEMs, por sus siglas en inglés); ocho son corporaciones líderes en la producción de vehículos ligeros, siendo Nissan, General Motors (GM), Ford, Volkswagen y Fiat- Chrysler las que reúnen más del 95% del total de la producción, (AMIA, 2014).

Asimismo, existen en el país otras nueve que son productoras de vehículos pesados o comerciales, operan también dos fabricantes de motores diésel y en cuanto al sector de autopartes se computan 1,234 empresas, 345 de las cuales son proveedores de primer nivel o “tiers 1”. De las 100 corporaciones líderes de autopartes en el mundo, 89 operan en México, todas las firmas de origen estadounidense y europeo que forman parte de esas 100 trabajan



### Esquema 3.2. Industria terminal de vehículos ligeros en México

Chrysler	Ford	General Motors	Nissan	Volkswagen	Honda	Toyota	Mazda
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camiones Ram</li> <li>• Promaster</li> <li>• Journey</li> <li>• Fiat 500</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiesta</li> <li>• Ford Fusion</li> <li>• Lincoln MKZ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonic</li> <li>• captiva Sport</li> <li>• Cadillac SRX</li> <li>• Cheyenne</li> <li>• Silverado</li> <li>• GMC Sierra</li> <li>• Aveo</li> <li>• Trax</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Camioes pick up</li> <li>• Frontier L4</li> <li>• Tsuru</li> <li>• Tiida</li> <li>• Tiida HB</li> <li>• NV200</li> <li>• New YorkTAXI</li> <li>• Versa</li> <li>• March</li> <li>• Sentra</li> <li>• Note</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beetle</li> <li>• Clasico</li> <li>• Clasico TDI</li> <li>• NuevoJET TA</li> <li>• Golf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CR-V</li> <li>• Fit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tacoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mazda 3</li> </ul>

Fuente: AMIA (2014).

Igualmente es importante destacar el papel de la industria de autopartes pues en 2013 alcanzó una producción de 75 mil mdd y se prevé que producirá más de 3.7 millones de vehículos ligeros al final de 2016, lo que significará un incremento de 28.5% respecto a los niveles de producción reportados en 2012 (INA, 2014 y ProMéxico, 2013).

Durante 2012, las exportaciones mexicanas de autopartes sumaron 51,872 mdd, registrando un crecimiento promedio anual de 11% en la última década, mientras que las importaciones registraron un monto de 36,233 mdd, con un crecimiento promedio anual de 9% (ProMéxico, 2013).

De las empresas de autopartes establecidas en México (más de 1,200 empresas), 30% son de capital nacional y el 70% son de capital extranjero. Del universo total de empresas, 345 de ellas son fabricantes de primer nivel y las restantes corresponden a fabricantes de insumos de materias primas de segundo y tercer nivel, (Secretaría de Economía, 2012).

La industria terminal al igual que la industria de autopartes se encuentra en una fase de expansión, en la última década entre las inversiones más importantes en la construcción de plantas de autopartes, están las de Jacto (545 mdd), Honda Motor (470 mdd), Nippon Steel & Sumimoto Metal (350 mdd) y Bridgestone (336 mdd) (Dinámica económica, 2014).

### **3.4.1. Relocalización espacial de la industria automotriz en México**

Las diferencias tan marcadas que podemos encontrar en la industria automotriz mexicana, entre las plantas “viejas”, emplazadas en el centro del país, y las plantas “nuevas” localizadas en la frontera norte de México, son un claro ejemplo de la concreción de los lineamientos centrales de las estrategias de reestructuración industrial que afectan de manera diferencial a los territorios participantes (Vieyra, 2003).

Las políticas de industrialización seguidas en México en la etapa de desarrollo conocida como de Sustitución de Importaciones y los decretos de protección a la industria nacional, llevaron al desarrollo de un mayor número de plantas armadoras y de empresas de diversos tamaños dedicadas a la producción de autopartes, las que se instalaron principalmente en la ciudad de México y en algunas ciudades capitales de los estados vecinos (Villarreal y Villegas, 2007).

En este sentido la primera planta de Ford (1925) se estableció en La Villa, D.F.; la de General Motors (1937) en Ejército Nacional, D.F.; la de Chrysler (1938) en Lago Alberto, también en la capital y la de Volkswagen (1962) en Xalostoc, Estado de México. En la década de los sesenta entra una nueva empresa: Nissan (1966) y se ubica en el Estado de Morelos. También las empresas existentes establecen nuevas plantas en sitios cercanos a los más importantes centros de consumo; en 1964 se establece una planta de Ford en Cuautitlán, Estado de México, en 1968 una de Chrysler en Toluca y en 1967 Volkswagen cambia su planta para Puebla. Así, durante todo el tiempo que la producción se dirigía al mercado interno la actividad de la industria automotriz se realizó principalmente en el centro del país (Velázquez, 2004).

Sin embargo, para enfrentar la crisis de los años ochenta México cambió el modelo de desarrollo económico iniciando el proceso de apertura comercial con la firma del Acuerdo General de Aranceles y Tarifas (Gatt) en 1986 impulsándose las exportaciones e importaciones donde se eliminaron numerosas barreras impositivas a la introducción de nuevos productos del extranjero así como de bienes intermedios y de capital. El cambio de modelo de las empresas automotrices hacia lo que se conoce como el “Modelo Multinacional” llevó a la implantación de empresas terminales y de autopartes sobretodo en

la frontera norte del país, en especial a partir de la firma del Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Canadá y México en 1994 (Villarreal y Villegas, 2007).

La nueva orientación exportadora de la industria automotriz es producto de una profunda transformación que cubre menos de dos décadas y que para fines de exposición puede dividirse en dos etapas: la primera, de 1983 a 1987, caracterizada por la crisis y reorientación de la industria, en la cual las ventas se desplomaron de 300 mil unidades al año (que en promedio se vendían en los años anteriores) a 250 mil, pero se construyeron nuevas y modernas plantas; y la etapa basada en la expansión de las exportaciones, desde 1988 hasta la actualidad, en la cual las ventas saltaron al nivel de 570 mil unidades, con un promedio de más de 240 mil unidades exportadas anualmente en 1988-1996. De representar las exportaciones automotrices el 4% del total de las unidades producidas en 1980, pasaron al 82% en junio de 1996 (Carrillo y Ramirez, 1997).

Ya bajo la lógica de producción para la exportación, de acuerdo con Velázquez (2004) los lugares donde se reubicó la actividad automotriz fue en los estados fronterizos y el bajío mexicano, ya que son lugares cuya infraestructura y localización facilitaba la exportación.

Esta decisión obedece a que en los estados fronterizos se reducen los costos de producción, porque se dispone de mano de obra abundante y barata y con poca experiencia sindical, además por su localización geográfica pues se reduce la distancia con los Estados Unidos y por lo tanto el tiempo y el costo de traslado de los productos terminados. Asimismo las empresas transnacionales han aprovechado otro tipo de ventajas que los gobiernos estatales y municipales han proporcionado como son: la exención de impuestos, la capacitación de la mano de obra, la reducción del tiempo para realizar trámites burocráticos, etcétera, como es el caso las plantas armadoras de Nissan en Aguascalientes y de Volkswagen en Puebla lo que a su vez les ha permitido instalarse cerca de las plantas armadoras ubicadas en Ramos Arizpe y Nuevo León (Villarreal y Villegas, 2007).

En 1983, Ford estableció una planta para la fabricación de motores básicamente para exportación en el Estado de Chihuahua, y en 1986 una para ensamblado y estampado en Hermosillo, Sonora. Por su parte, General Motors establece un importante complejo en Ramos Arizpe, Coahuila en 1981 y otra planta en Silao, Guanajuato para 1993; mientras que

Chrysler se establece en Saltillo, Coahuila en 1995, manteniendo sus instalaciones en Toluca, Estado de México. En 1992 Nissan establece una planta muy grande y con la más moderna tecnología en Aguascalientes (Velázquez, 2004).

Como resultado de la firma del TLC, el país se hizo atractivo como punto de producción y puerta de entrada al mercado norteamericano, por lo cual nuevas empresas se establecen en México. Honda se establece en el estado de Jalisco en 1995, BMW en el Estado de México en 1994 y Mercedes Benz un año antes en la misma entidad (Velázquez, 2008).

Desde entonces, México ha tratado de beneficiarse a partir de la reestructuración de la industria automotriz a nivel mundial y de su consolidación en nuestro país, pues diversas armadoras lo consideran como plataforma única de fabricación para todos sus mercados, en parte debido a la reconocida calidad de la manufactura automotriz mexicana. Actualmente en México existen 8 empresas productoras de vehículos, 12 empresas productoras de vehículos pesados y cerca de 1,200 empresas fabricantes de autopartes (SE, 2013).

Como ya sea mencionado, ocho de las principales empresas armadoras a nivel mundial, se han establecido en once entidades federativas de México, en este sentido los estados que se han beneficiado de la instalación de sus plantas armadoras son: Aguascalientes, Baja California Norte, Chihuahua, Coahuila, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Puebla, San Luis Potosí y Sonora (véase esquema 3.3) (AMIA, 2014).

**Esquema 3.3. Localización de las plantas de vehículos ligeros en México**



Fuente: Mapa tomado de SE (2013b:20)



sistemas de aire acondicionado y calefacción, componentes de interiores, accesorios y sistemas eléctricos para automóviles, las principales firmas que se encuentran en la región son: Denso, Cooper, Trico y la mexicana Nematik.

**Región Sureste:** Consta de 101 plantas distribuidas en Tlaxcala, Puebla, Tlaxcala, Estado de México, Morelos, Hidalgo y Distrito Federal. La producción en esta región se enfoca en asientos, aire acondicionado, gatos hidráulicos tipo botella, componentes de interiores, partes para motor, sistemas eléctricos, estampados y suspensión. Las empresas de autopartes más importantes de la región son: Bosch, Valeo y Jatco.

**Región Centro-Bajío:** Se compone por 142 plantas distribuidas en Jalisco, Guanajuato, Querétaro, Aguascalientes y San Luis Potosí. La producción en esta región se enfoca en estampados, componentes eléctricos, frenos y sus partes, productos de hule, partes para motor y transmisión para automóviles. Algunas empresas establecidas en la región son: Takata, Continental y Cummins.

### **3.5. Importancia de la industria automotriz en México**

En México y otras naciones manufactureras, la industria automotriz es considerada un pilar estratégico económico en virtud de los diferentes beneficios que trae consigo la generación de empleos a gran escala, las recaudaciones fiscales derivadas de las operaciones comerciales de la industria, la capacitación del personal, el desarrollo de proveedores locales y la modernización tecnológica relacionada (Vicencio, 2007).

En este sentido, para el año 2013 la industria automotriz aportó al PIB nacional y manufacturero el 2.1 y el 15.0 %, respectivamente. Actualmente dicha industria genera 674 mil 908 empleos, siendo la industria de autopartes la mayor empleadora del sector (INEGI, 2014).

Asimismo, el aumento en la capacidad de producción y de las exportaciones en el sector ha estado apoyado por un flujo continuo de la inversión extranjera directa (IED), proveniente principalmente de Estados Unidos, y en los últimos años también de Japón y Alemania. En México, los sectores automotriz y de autopartes representaron en 2013, el 9.4% del total de IED. La industria automotriz terminal atrajo 1,932.1 millones de dólares durante 2013,

asimismo la IED acumulada por el sector automotriz terminal y de autopartes durante el período 2006-2013 fue de 19,175 millones de dólares, lo que representa el 9.5% de la IED recibida por México durante dicho período (Secretaría de Economía, 2013).

En 2013, las exportaciones del sector automotriz representaron 1.8 veces las exportaciones de petróleo crudo, debido principalmente al crecimiento del 20.2% de la rama automotriz frente al descenso de las exportaciones de petróleo crudo en 8.5% en 2013 comparado con el año previo. La exportación del sector en 2013 representó el 22.5% de las exportaciones manufactureras de nuestro país, superando el 20.9% de participación que se tuvo en 2012. Mientras que de las exportaciones totales el sector automotriz aportó el 18.6%. Durante los últimos 21 años, la industria ha acrecentado su saldo en 620%, reafirmandose como el sector más importante y dinámico del país (AMIA, 2013).

Actualmente, México se ubica entre los diez principales productores de automóviles, camiones, partes y componentes del mundo, ocupando el séptimo lugar a nivel mundial y es el primer productor en América Latina. Esta industria tendrá importantes crecimientos en años próximos, se estima que México producirá más de 3 millones de vehículos al final de 2015, el doble de las unidades producidas en 2009 (1.5 millones de vehículos) (AMIA 2014).

Estos números no son más que el resultado del cambio estructural desde el cual ha evolucionado esta industria y que hoy en día la hacen ser un sector exportador por excelencia al ser de las áreas más beneficiadas con la firma del TLCAN.

Con relación al futuro inmediato, el aspecto más importante de la macroeconomía para el sector automotriz es el esperado crecimiento de la demanda interna con el fin de seguir el modelo de los mercados canadiense y estadounidense, cuya estructura automotriz y parque vehicular son considerables; por ello una parte relevante de la estrategia global para los próximos años debe ser incentivar el consumo doméstico, contraído durante la década de los ochenta y noventa principalmente por las crisis económicas recurrentes (Vicencio, 2007).

Para presentar evidencia acerca de la importancia que tiene la industria automotriz en México a continuación se presentan algunos indicadores sobresalientes de dicha industria en cuanto

a variables como: empleo, valor agregado censal bruto, producción bruta total y remuneraciones totales.

### 3.5.1. Dinámica de la industria automotriz de México

De acuerdo al Censo Económico de INEGI (2009), la industria terminal automotriz con solo 35 unidades económicas en el país, empleó a 50,905 trabajadores, con lo que logró una producción bruta total de 396,896.7 millones de pesos; en tanto que su valor agregado censal bruto superó los 82 millones de pesos, las remuneraciones fueron de 12,206.7 millones de pesos y la formación bruta de capital fijo de 4,190.9 millones de pesos.

En este sentido, la rama más representativa dentro de la industria terminal fue la fabricación de automóviles y camionetas pues con tan solo el 40% de las unidades económicas empleo al 75.2% del personal ocupado, pagó el 79.8% de las remuneraciones y generó el 82.3% y el 87.3% de la producción bruta total y valor agregado censal bruto, respectivamente, esto puede observarse en el cuadro 3.2 (INEGI; 2009).

**Cuadro 3.2. Participación porcentual de la industria automotriz terminal, 2008.**

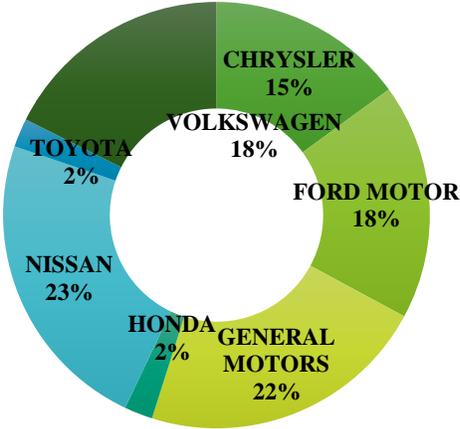
	Unidades Económicas	Personal Ocupado	Total de remuneraciones	Producción Bruta Total	Valor Agregado Censal Bruto	Formación Bruta de Capital Fijo
Fabricación de automóviles y camiones	40.0	75.2	79.8	82.3	87.3	98.9
Fabricación de camiones y tractocamiones	60.0	24.8	20.2	17.7	12.7	1.1

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2009).

Durante 2013, la producción total de vehículos en México fue de 3, 052,395 unidades, registrando un nivel record, con lo que creció en 1.7% respecto a lo registrado en 2012. En este sentido, en la gráfica 3.1 observamos que en 2013, las tres empresas norteamericanas destacaron como las principales productoras de vehículos, en conjunto, Chrysler, Ford Motor y General Motors, aportaron el 55% de la producción total nacional, mientras que las empresas japonesas Nissan, Honda y Toyota, aportaron el 27%. Es importante mencionar que si bien Toyota es una de las empresas con mayor producción a nivel mundial, en México

figura como una de las empresas con menor producción (AMIA, 2013 y OICA, 2014) (véase gráfica 3.7)

**Gráfica 3.7. Producción total de vehículos por empresas en México, 2013**

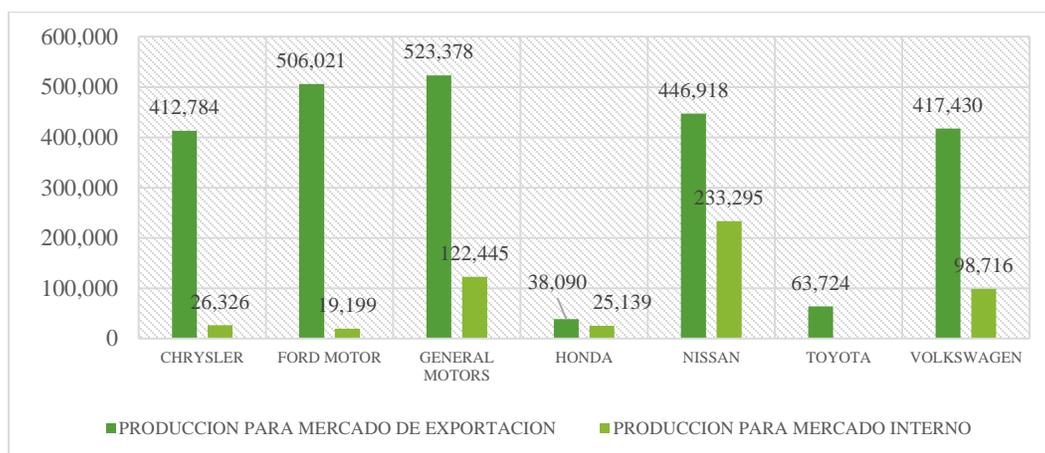


Fuente: Elaboración propia con datos de AMIA (2013).

Del total manufacturado en 2013, el 82.1% corresponde unidades destinadas al mercado externo y el 17.9% restante se colocó en el mercado interno. Así la exportación de vehículos ligeros en México, alcanzó su mejor nivel histórico en 2013, al exportarse 2, 423,084 vehículos ligeros para un crecimiento de 2.9% en relación a 2012, siendo enviados principalmente a Estados Unidos, con el 68.0% del total de las exportaciones, como segundo destino se tiene a Canadá con el 8.0% y en tercer lugar está Brasil con el 5.7% (AMIA, 2013).

En este sentido, dentro de las empresas que más destacan por su participación en el total de la producción para el mercado externo son: General Motors, Ford, Nissan, Volkswagen y Chrysler. En contraste las empresas más importantes por su participación en el total de la producción destinada para el mercado interno son: Nissan, General Motors y Volkswagen, es importante destacar que la producción de la empresa Toyota se destina principalmente al mercado de exportación (véase gráfica 3.8) (AMIA, 2013).

**Gráfica 3.8. Producción para mercado interno y externo por empresa en México, 2013**



Fuente: Elaboración propia con datos de AMIA (2013).

Por el lado de la industria de las autopartes, en 2008, con 1,942 unidades económicas, empleó alrededor de 462,032 trabajadores, generando una producción bruta total de 355,978.9 millones de pesos y 130,041.9 millones de pesos de valor agregado censal bruto. Además, registró un valor de 10.88.4 millones de pesos en la formación de bruta de capital fijo y una inversión total de 12.133.9 millones de pesos (INEGI, 2009).

En cuanto a las unidades económicas, si observamos el cuadro 3.3, dentro de las nueve clases de actividad que analizan los censos económicos del INEGI para la industria de autopartes destacan con los mayores porcentajes de participación la fabricación de carrocerías y remolques con 36.4%, la fabricación de otras partes con 16.9% y la fabricación de equipo eléctrico y electrónico con 15.3%, asimismo la actividad con menor proporción fue la fabricación de partes de sistemas de transmisión con 2.4%. Por el lado de la producción bruta total destacan la fabricación de otras partes con el 24.7% seguida de la fabricación de equipo eléctrico y electrónico (INEGI, 2009).

Con relación al valor agregado censal bruto, sobresalen las actividades de fabricación de equipo eléctrico y electrónico y la fabricación de otras partes para vehículos automotrices con 27.9 y 25.2% de participación en la industria de autopartes. Por el lado de la formación bruta de capital fijo se observa que las actividades más destacan son la fabricación de motores de gasolina y sus partes así como la fabricación de otras partes de vehículos automotrices con una participación de 29.3 y 20.9%, respectivamente (INEGI, 2009) (véase cuadro 3.3).

**Cuadro 3.3. Características principales de la industria de autopartes en México, 2008.**  
(Participación porcentual)

	Unidades económicas	Personal ocupado	Total de remuneraciones	Producción bruta total	Valor agregado censal bruto	Inversión total	Formación Bruta de Capital Fijo
Fabricación de carrocerías y remolques	36.4	4.5	4.1	4.3	3.4	3.7	2.8
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	6.7	8.5	11.5	16.7	13.2	30.9	29.3
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores	15.3	40.2	34.0	23.0	27.9	16.9	18.9
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	3.5	2.9	3.4	4.5	4.0	4.2	4.1
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	5.4	3.3	3.4	2.9	3.2	2.8	2.2
Fabricación de partes de sistemas de transmisión	2.4	4.0	5.8	7.6	7.5	10.2	11.4
Fabricación de asientos para vehículos automotores	6.5	13.7	13.5	12.0	13.1	2.4	2.0
Fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices	7.0	3.2	2.5	4.3	2.6	8.4	8.3
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	16.9	19.7	21.9	24.7	25.2	20.5	20.9

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2009).

En cuanto al personal ocupado, se observa en el cuadro 3.3 que la actividad de fabricación de equipo eléctrico y electrónico es la que emplea más del 40% del sector de autopartes, seguida por la fabricación de otras partes y la fabricación de asientos para vehículos automotores, con participaciones del 19.7 y 13.7%, respectivamente. Lo que en consecuencia, ha generado que dichas actividades también destaquen dentro de las remuneraciones totales, con porcentajes de participación del 34.0, 21.9 y 13.5%, respectivamente (INEGI, 2009).

Así también, se encuentra que las actividades que recibieron la mayor parte de la inversión total en el sector fueron las actividades de fabricación de motores de gasolina y sus partes con una participación del 30.9%, seguida por las actividades de fabricación de otras partes y la fabricación de equipo eléctrico y electrónico con participaciones del 20.5 y 16.9% respectivamente (INEGI, 2009).

Hasta aquí se ha resaltado la importancia que poco a poco ha ido adquiriendo la industria automotriz de México tanto a nivel mundial como a nivel nacional, esto se debe en parte a la reconocida calidad de la manufactura automotriz mexicana que ha hecho posible que diversas empresas elijan a México como plataforma única de fabricación para todos sus mercados (SE, 2013). Además las ventajas que México ofrece a esta industria lo han llevado a posicionarse como un centro de inversión muy atractivo, permitiendo la generación de nuevos empleos y un aumento de la competitividad de la industria automotriz de nuestro país.

Una vez que se ha destacado de manera general la importancia del sector manufacturero y la dinámica que genera la industria automotriz en nuestro país por separado, es necesario conocer ahora, cuál ha sido la relación que guarda la industria automotriz con las manufacturas mexicanas, por lo que, en el capítulo siguiente se aborda de manera puntal dicha relación, tanto a nivel nacional como a nivel regional.

## **Capítulo 4. El sector automotriz en cuatro regiones de México**

Una vez que se ha presentado la importancia que tiene el sector manufacturero en México y que se mostrado de manera general la dinámica que genera la industria automotriz en el sector manufacturero, el propósito de este capítulo es presentar una mayor evidencia acerca de que la industria automotriz ha sido una industria clave en el crecimiento del sector manufacturero nacional y de las regiones y estados donde se ubica actualmente, durante el periodo de 1980-2008.

Para lograr el propósito anterior, el capítulo se ha dividido en tres apartados, en el primero se analiza el desempeño que a nivel nacional ha tenido la industria automotriz dentro del sector manufacturero a lo largo del tiempo, en cuanto a variables como unidades económicas, personal ocupado, valor agregado censal bruto y producción bruta total.

En el segundo apartado se muestra la ubicación de las cuatro regiones donde se encuentra establecida la industria automotriz en México, así como las entidades que las conforman.

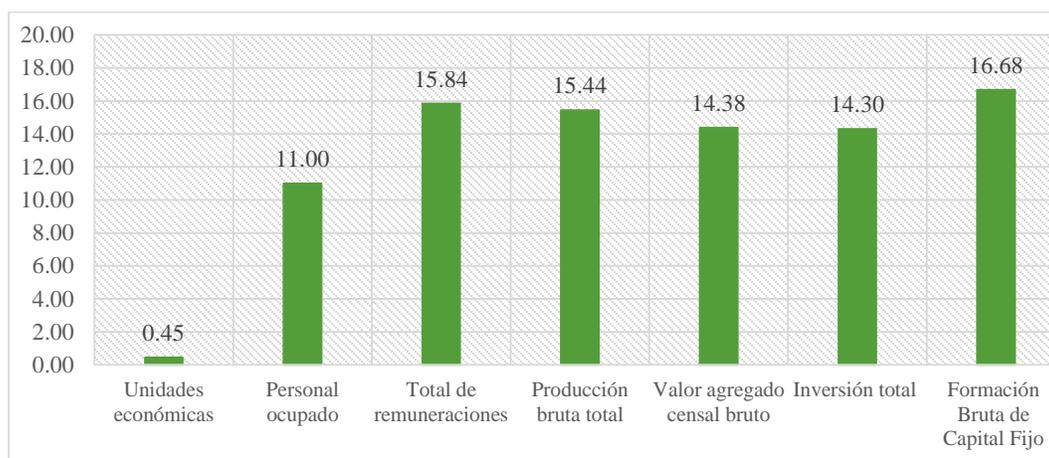
Finalmente en el tercer apartado se presenta la evolución de la participación que ha tenido la industria automotriz en la dinámica productiva manufacturera de cada región y estado, analizando las mismas variables que a nivel nacional. Asimismo se realizó el cálculo de los cocientes de localización para las variables de personal ocupado y valor agregado censal bruto durante el periodo 1980 a 2008 con el fin de destacar las actividades de la industria automotriz en que se han especializado las distintas regiones y sus respectivas entidades.

### **4.1. Desempeño de la industria automotriz en el sector manufacturero de México**

Paulatinamente la industria automotriz ha ido adquiriendo importancia dentro del sector de la manufactura y en general del desempeño de nuestro país, en 2008 su contribución al PIB total nacional fue de 3.2% y al PIB manufacturero de 17.5%, respectivamente; sus exportaciones representaron 21.5% del total de las exportaciones mexicanas con más de 45 mil millones de dólares, exportando a más de 100 países en 2008. Así mismo, esta industria representa una fuente directa e indirecta de empleos, genera el 1.6% del empleo nacional, y representa el 11% del total del empleo de la industria manufacturera (INEGI, 2009).

En general, las once actividades económicas de la industria automotriz, para el año 2008 representaron dentro de la industria manufacturera el 0.45% de las unidades económicas, el 11 % del personal ocupado, el 15.84 % de las remuneraciones totales, el 15.44% de la producción bruta total, el 14.3 % de la inversión total y el 16.68 % de la formación bruta de capital fijo (véase gráfica 4.1).

**Gráfica 4.1. Participación porcentual de la industria automotriz en la industria manufacturera de México, 2008**



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Censo Económico de INEGI (2009).

Lo interesante de los resultados presentados radica en que, la industria automotriz con solo el 0.45% de las unidades económicas<sup>8</sup> dentro del sector manufacturero logró tener importantes participaciones, tanto en el valor agregado censal bruto como en la producción bruta total, lo que da evidencia de la importancia que tiene la participación de la industria automotriz dentro de las manufacturas.

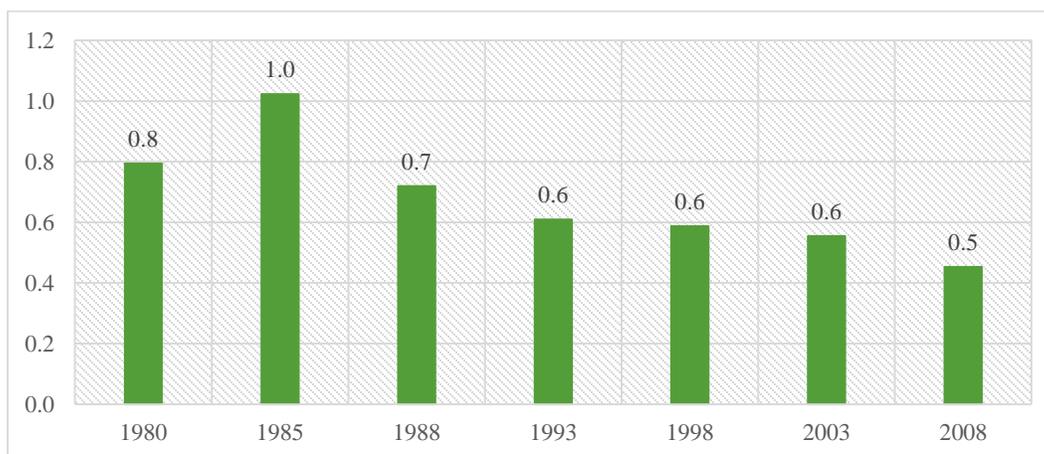
Si realizamos un análisis para el periodo de 1980 a 2008, encontramos que las unidades económicas<sup>9</sup> de la industria automotriz, tienen una escasa participación dentro del sector

<sup>8</sup> No obstante, se debe tomar con reserva el dato de unidades económicas, ya que los Censos Económicos del INEGI, no reportan el cien por ciento de dichas unidades, esto se debe a que la ley del sistema nacional de información estadística y geográfica, en vigor, en sus artículos 37, 38, 42 y 47 establece la confidencialidad de la información.

<sup>9</sup> Lugar donde se realizan las actividades económicas, dicha unidad puede ser una fábrica, despacho, banco, casa de cambio, escuela, hospital, taller de reparación, empresa de transporte, oficinas de gobierno u otros establecimientos, incluso un espacio de la vivienda o un trabajador por su cuenta sin establecimiento.

manufacturero, pues representan menos del 1% del total de las unidades económicas del sector, alcanzado su mayor participación en 1985 (véase gráfica 4.2).

**Gráfica 4.2. Unidades económicas: Participación porcentual de la industria automotriz en la industria manufacturera de México, 1980-2008**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de los Censo Económico de INEGI (varios años).

En contraste, para la producción bruta total<sup>10</sup> (PBT), tenemos que dicha variable sí tiene una participación significativa dentro del total de las manufacturas, y que además ha ido creciendo con el paso del tiempo; en promedio representó el 13.7% del total de la PBT de la industria manufacturera para todo el periodo de análisis, siendo el año 2003 cuando presentó una mayor participación (véase gráfica 4.3).

---

<sup>10</sup> Es el valor de todos los bienes y servicios emanados de la actividad económica como resultado de las operaciones realizadas por las unidades económicas, incluido el margen de comercialización de las mercancías revendidas de las firmas.

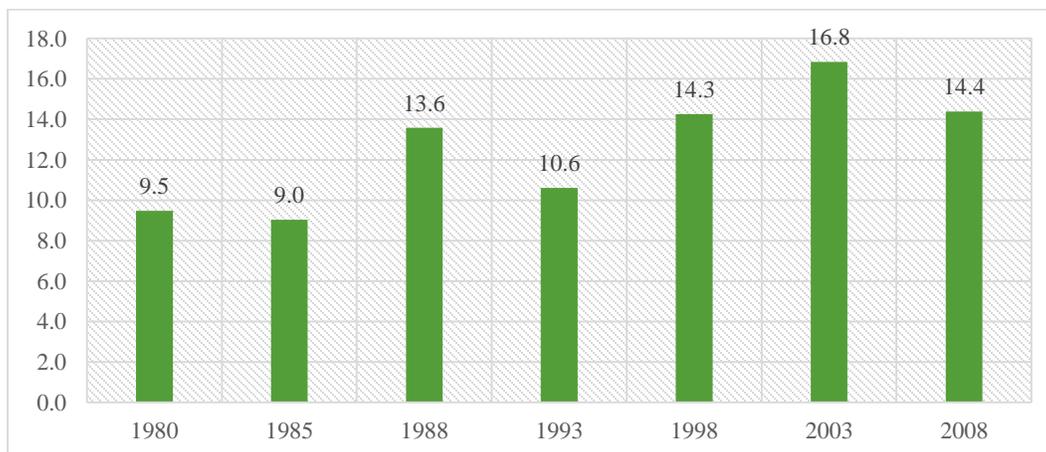
**Gráfica 4.3. Producción bruta total: Participación porcentual de la industria automotriz en la industria manufacturera de México, 1980-2008**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de los Censo Económico de INEGI (varios años).

Una situación similar se encuentra para la variable de valor agregado censal bruto<sup>11</sup> (VACB) pues de 1980 a 2008, dicha variable para el sector automotriz promedió una participación de 12.6% dentro del total del VACB de las manufacturas y al igual que la PBT tuvo su mayor participación en el año 2003, mientras que en el 2008 redujo su participación en 2.4%, debido a la crisis económica mundial (véase gráfica 4.4).

**Gráfica 4.4. Valor agregado censal bruto: Participación porcentual de la industria automotriz en la industria manufacturera de México, 1980-2008**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de los Censo Económico de INEGI (varios años).

<sup>11</sup> Es el valor que resulta de restar a la producción bruta total, el importe de los insumos totales. Se le llama bruto porque a este valor agregado no se le han deducido las asignaciones efectuadas por la depreciación de los activos fijos, INEGI (2003).

En cuanto al personal ocupado<sup>12</sup> del sector automotriz de México, se encontró un dato de suma importancia, pues la participación de dicha variable dentro de la manufactura nacional ha ido en aumento y en general, durante el periodo de 1980 a 2008 representó el 8.9% del empleo generado al interior de la industria manufacturera (véase gráfica 4.5).

**Gráfica 4.5. Personal ocupado: Participación porcentual de la industria automotriz en la industria manufacturera de México, 1980-2008**



Fuente: Elaboración propia con base en datos de los Censo Económico de INEGI (varios años).

Con lo anterior, podemos llegar a una conclusión interesante, y es que pese a que el sector automotriz tiene una mínima participación dentro de la industria manufacturera en cuanto a unidades económicas se refiere, con ellas ha logrado tener niveles significativos de producción dentro de las manufacturas y además ha logrado generar un importante número de empleos, que para el año 2008 superó el medio millón. Esto permite afirmar que el sector automotriz es altamente productivo, lo que puede deberse a que sus actividades cubren una gran variedad de procesos, que van desde aquellos que son intensivos en mano de obra, hasta aquellos intensivos en tecnología y capital.

Además, la importancia de la industria automotriz no sólo destaca dentro del sector manufacturero, sino de la economía en general, ya que de acuerdo con datos del censo

---

<sup>12</sup> Comprende a los trabajadores empleados y obreros, eventuales o de planta, que en el mes de referencia trabajaron bajo control o dirección de la empresa en la entidad federativa o fuera de ésta con una remuneración fija o determinada, cubriendo como mínimo una tercera parte de la jornada laboral. Incluye al personal con licencia por enfermedad, vacaciones, huelgas y licencias temporales con o sin goce de sueldo. Excluye al personal con licencia ilimitada, pensionado con base en honorarios, igualas o comisiones.

económico del INEGI (2009), la fabricación de automóviles y camionetas, fue considerada una de las diez clases de actividades más importantes por su aportación a la producción bruta total nacional en 2008, pues tuvo una participación del 3%, ocupando así el sexto lugar dentro de 962 clases de actividades que son objeto de cobertura de los Censos Económicos del INEGI, superando actividades como telecomunicaciones inalámbricas y alámbricas, fabricación de preparaciones farmacéuticas y elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas y ubicándose detrás de la fabricación de petroquímicos básicos del gas natural y del petróleo refinado y de la Banca Múltiple por sólo el 0.1 por ciento (véase cuadro 4.1).

**Cuadro 4.1. Las 10 clases de actividad más importantes según la producción bruta total, 2008 (Porcentajes respecto al total nacional)**

Clases de actividad	Producción Bruta Total	Activos fijos	Personal Ocupado
<b>Total</b>	<b>34.2</b>	<b>35.1</b>	<b>3.7</b>
Extracción de petróleo y gas	10.8	4.6	0.2
Refinación de petróleo	5	1.4	0.1
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	4.1	20.2	0.6
Fabricación de petroquímicos básicos del gas natural y del petróleo refinado	3.1	0.6	0.1
Banca Múltiple	3.1	0.7	1.1
<b>Fabricación de automóviles y camionetas</b>	<b>3</b>	<b>1.3</b>	<b>0.2</b>
Operadores de telecomunicaciones inalámbricas, excepto servicios de satélite	1.6	2.7	0.2
Operadores de telecomunicaciones alámbricas, excepto por suscripción	1.3	0.6	0.4
Fabricación de preparaciones farmacéuticas	1.3	0.6	0.4
Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas	1	0.6	0.3

Fuente: Cuadro obtenido de INEGI (2010). Resumen de los resultados de los Censos Económicos, 2009.

Asimismo, dentro de la industria automotriz destaca una de las ramas que destaca por sus aportaciones en cuanto a unidades económicas, personal ocupado y valor agregado censal bruto es la fabricación de partes para vehículos automotores, pues representa el 44, 79.9 y 56.3% respectivamente. No obstante, la fabricación de automóviles y camiones, aportó para el año 2008 más de la mitad de la producción bruta total del sector automotriz.

**Cuadro 4.2. Principales características de la industria automotriz por rama de actividad, 2008 (participación porcentual)**

	<b>Unidades Económicas</b>	<b>Personal Ocupado</b>	<b>Producción Bruta Total</b>	<b>Valor Agregado Censal Bruto</b>
<b>Fabricación de automóviles y camiones</b>	1.2	9.2	50.7	37.2
<b>Fabricación de carrocerías y remolques</b>	25.1	3.8	2.0	2.0
<b>Fabricación de partes para vehículos automotores</b>	44.0	79.9	43.5	56.3
<b>Fabricación de productos de hule</b>	29.7	7.1	3.9	4.6

Fuente: INEGI, 2013.

Del mismo modo dentro de los sistemas de mayor dinamismo de la industria de autopartes se encuentran la fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos, los sistemas de transmisión, de frenos, de dirección y suspensión y la fabricación de piezas metálicas troqueladas. Estas actividades generan en conjunto 32.7% de la producción bruta total del sector y emplean 28.3% de la población ocupada en la industria automotriz (INEGI, 2009).

Finalmente, para concluir este apartado, debemos decir que la evolución que ha tenido el sector de las manufacturas en México, han influido de manera importante en el desarrollo de la industria automotriz, la cual ha sido una de las industrias más beneficiadas a partir de la apertura económica.

Además, se ha demostrado de manera general, la importancia que el sector manufacturero en la dinámica productiva del país y el papel determinante de la industria automotriz dentro de las manufacturas, ya que la información presentada durante este capítulo muestra evidencia de que la industria automotriz puede ser el detonante de crecimiento dentro del sector manufacturero, gracias a los empleos, servicios y productos que genera y a los importantes encadenamientos que tiene con otras industrias.

Lo anterior nos da pie a realizar un análisis más detallado del impacto que la industria automotriz ha provocado en el sector manufacturero durante el periodo 1980-2009 en las regiones y entidades donde se ubica actualmente, que de acuerdo con Carbajal y de Jesús (2013), conforman claramente cuatro regiones, en las que ya sea en mayor o menor grado ha

llegado a dinamizar no solo al sector manufacturero, sino a la actividad económica en general.

#### **4.2. Las cuatro regiones de la industria automotriz en México**

Como ya se ha mencionado la industria automotriz es una de las más dinámicas y competitivas debido a que representa una parte importante del PIB manufacturero y total, por los empleos que genera y por los encadenamientos con otras actividades productivas. En este sentido, su localización espacial es un factor importante por el dinamismo que puede generar en las regiones y entidades federativas donde se localiza.

La industria automotriz de México cuenta con cuatro importantes ventajas: en primer lugar cuenta con salarios bajos en comparación con Estados Unidos, especialmente a partir de la crisis de 1994-1995 en que se produjeron fuertes devaluaciones del peso mexicano; segundo, México goza de una ubicación geográfica inmejorable con respecto al mercado norteamericano; tercero, acceso preferencial al mercado de Estados Unidos sobre todo a partir de 1994 con la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) y cuarto que la demanda de automóviles es cada vez mayor en nuestro país (Mortimore y Barrón, 2005).

La evolución y la situación actual de la industria automotriz ha sido el resultado de distintos factores, desde la emisión de varios decretos para su fomento hasta la puesta en marcha de políticas y estrategias que se han dado sobre todo en materia de comercio. En esta dirección el proceso de apertura económica que ha caracterizado a nuestro país desde los años ochenta y en especial con la entrada en vigor del TLCAN han tenido efectos muy importantes sobre el sector automotriz, que lo han ubicado en una de las actividades más importantes del país y de los estados donde se ubica.

Dichos factores han sido fundamentales para consolidar la etapa exportadora del sector y por otro, ha propiciado que algunas regiones se hayan consolidado como polos de atracción de las grandes trasnacionales del sector, con lo que han desarrollado importantes complejos

automotrices que han permitido conformar *clusters*<sup>13</sup> de esta industria (Carbajal y De Jesús, 2013).

La industria automotriz se instaló en México entre 1925 y 1950, seleccionando a la Ciudad de México y algunos municipios del Estado de México como Cuautitlán, Toluca y Lerma para localizarse, ya que de acuerdo al modelo económico que imperaba, la producción se dedicaba a abastecer al mercado interno especialmente del centro del país. Las políticas de industrialización seguidas en México en la etapa de sustitución de importaciones y los decretos de protección a la industria nacional, llevaron al desarrollo de un mayor número de plantas armadoras y de autopartes a que se instalaran en la ciudad de México y en algunas ciudades capitales de los estados vecinos (Villarreal y Villegas, 2007 y Vieyra, 1999).

Sin embargo, para enfrentar la crisis de los años ochenta, México cambió el modelo económico e inició un proceso de apertura comercial con la firma del Acuerdo General de Aranceles y Tarifas (GATT) en 1986 impulsándose las exportaciones e importaciones. En este sentido las empresas automotrices utilizaron el “Modelo Multinacional”, que llevó a la implantación de empresas terminales y de autopartes en la frontera norte de nuestro país en particular a partir de la entrada en vigor del TLCAN en 1994 (Villarreal y Villegas, 2007).

En este mismo sentido, Carrillo (2007) señala que fue con la entrada en vigor del TLCAN, cuando el sector automotriz inició una segunda etapa de adaptación y configuración, principalmente a partir de que los requerimientos de las empresas ensambladoras se vuelven más estrictos y se hacen importantes inversiones en nuevas tecnologías. Por lo tanto las empresas de autopartes también desarrollan e instrumentan nuevos procesos de producción, con lo que requieren más mano de obra calificada y una constante capacitación del personal, lo que propició la especialización de proveedores.

Si bien aunque en casi cualquier parte del territorio nacional podemos localizar alguna actividad relacionada con la industria automotriz de acuerdo con Carbajal y De Jesús (2013), identifican cuatro regiones predominantes donde actualmente se concentra la mayor

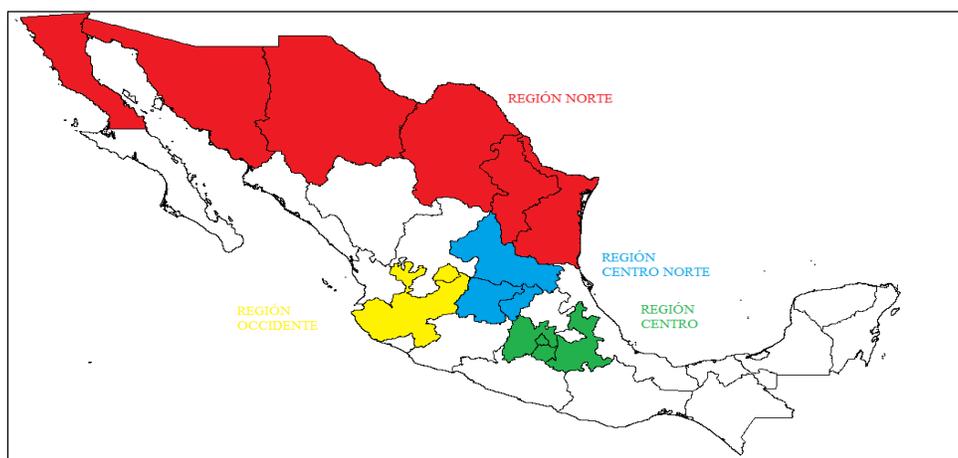
---

<sup>13</sup> Los clusters son concentraciones geográficas de compañías interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, firmas en industrias relacionadas e instituciones asociadas en un campo particular que compiten pero que también cooperan (Porter, 1998).

proporción de las armadoras y las productoras de partes y que es la regionalización que para efectos de este trabajo se utiliza.

Puntualmente estas cuatro regiones son: en primer término la región centro del país y los estados que la conforman son Puebla, Morelos, Estado de México y Distrito Federal; la región norte o frontera conformada por Baja California Norte, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; la región centro-norte, integrada por San Luis Potosí, Querétaro y Guanajuato y finalmente la región Occidente, conformada por los estados de Jalisco y Aguascalientes (véase esquema 4.1.).

#### **Esquema 4.1. Regiones donde se concentra el sector automotriz en México.**



Fuente: Elaboración propia con base en Carbajal y De Jesús, 2013.

A partir de los años ochenta con el nuevo modelo económico, la industria localizada en la frontera norte resulta fortalecida a diferencia de la industria del centro del país, que, sin dejar de ser una actividad representativa para la zona ha perdido el dinamismo que lo caracterizaba en los años sesentas y setentas, si bien en el Estado de México aún se ubican un número muy importante de empresas armadoras y productoras de autopartes y en el Distrito Federal se ubican los grandes corporativos del sector como es el caso de GM, Chrysler, Ford y Bosch, han sido desplazados como los principales destinos de flujos de inversión (Carbajal, *et al.*, 2013).

### 4.3. La industria automotriz como motor de crecimiento de la manufactura en cuatro regiones de México

En este apartado se analiza tanto al sector manufacturero como a la industria automotriz, así como el impacto que ésta última provoca sobre la dinámica productiva manufacturera en las regiones donde se ubica. Para ello, se analizó la participación porcentual que tiene el sector automotriz en cada región y entidad en la industria manufacturera nacional, regional y estatal. Además, para robustecer dicho análisis se realizó el cálculo de los cocientes de localización para las variables de personal ocupado y valor agregado censal bruto.

Es importante mencionar que, el cociente de localización, es un índice que permite comparar la participación relativa de las actividades regionales y las que se tienen a nivel nacional, lo que permite tener una medición de la concentración de las actividades económicas de la región, con respecto a las del país en su conjunto.

Siguiendo a Boisier (1980), podemos definir el cociente de localización ( $Q_{ij}$ ) como:

$$Q_{ij} = \frac{\frac{V^e_{ij}}{\sum_i V^e_{ij}}}{\frac{\sum_i V^n_{ij}}{\sum_i \sum_j V^n_{ij}}} \quad (1)$$

donde  $V^e_{ij}$  es el personal ocupado en la actividad  $i$  de la región  $j$ ;  $\sum_i V^e_{ij}$  es el personal total ocupado en la industria automotriz de la región  $j$ ;  $\sum_i V^n_{ij}$  es el personal total ocupado en la actividad  $i$  de la industria automotriz nacional, y  $\sum_i \sum_j V^n_{ij}$  representa al personal total ocupado en la industria automotriz nacional. Para el cálculo del cociente con el valor agregado censal bruto, se sustituyen los datos de personal ocupado por los de valor agregado y también es el mismo caso para la producción total del sector (Carbajal, Mejía y Rojas, 2009).

Así, podemos determinar la especialización interregional con base en los siguientes criterios: si  $Q_{ij} = 1$ , el tamaño relativo de la actividad  $i$  en la región  $j$  es idéntico al tamaño relativo del mismo sector en todo el país. En tal caso no se puede afirmar que exista una especialización

regional en esa actividad. Si  $Q_{ij} < 1$  en la región j, el tamaño relativo de la actividad i es menor que en el país; tampoco podría hablarse en tal caso de especialización. Finalmente, si  $Q_{ij} > 1$  en la región j, el tamaño relativo de la actividad i es mayor que en el país en su conjunto; se trata de una situación de especialización regional en esa actividad (Carbajal, Mejía y Rojas, 2009).

#### 4.3.1. Desempeño de la industria automotriz y el sector manufacturero de la Región Centro

Como sabemos, el modelo de sustitución de importaciones originó que la industria manufacturera se concentrara en el centro del país, con el propósito de abastecer el mercado interno, además de que la región contaba con la infraestructura necesaria y mano de obra calificada. El Distrito Federal y el Estado de México fueron los lugares donde se asentaron las primeras armadoras de autos de nuestro país, lo que les permitió constituirse como el principal centro manufacturero de la región.

Al respecto, el sector manufacturero de la región centro ha ido perdiendo importancia dentro de la industria manufacturera nacional, si observamos el cuadro 4.3, en 1980, en la región centro se ubicaban más del 40% de la unidades económicas del sector, generaba casi el 50% del empleo y su producción bruta total y valor agregado censal bruto era del 52.3 y 57.3%. Sin embargo, para el año 2009, las unidades económicas ubicadas en la región disminuyeron en un 12.2%, lo que generó que el empleo disminuyera en 23.1%, así, la producción bruta total y el valor agregado censal bruto se redujeron a prácticamente a la mitad de participación en el sector manufacturero, con porcentajes de 25.3 y 27.9%.

**Cuadro 4.3. Participación porcentual del sector manufacturero de la Región Centro en el total de la manufactura nacional, 1980 y 2008 (principales características).**

Unidades Económicas		Personal Ocupado		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto	
1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
40.6	28.4	49.3	26.2	52.3	25.3	57.3	27.9

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1980 y 2009).

Asimismo, el sector automotriz de la región centro ha tenido cambios muy importantes en su participación dentro de la industria automotriz a nivel nacional, de acuerdo al cuadro 4.4, la región centro ha ido perdiendo poco a poco el dinamismo que lo caracterizaba, pues se observa que las unidades económicas han tenido una disminución importante ya que en 1980 representaban del 48.6% del total nacional automotriz, y en 2008 solo el 24.9%, lo que a su vez generó una reducción en el empleo, pues el personal ocupado cayó en 44.7 % y por lo tanto el valor agregado censal bruto y la producción bruta total se redujeron en 51.4 y 45.5%, respectivamente.

Al realizar el mismo ejercicio, pero a nivel de entidad federativa, se observa que en el Distrito Federal las unidades económicas del sector automotriz han visto disminuida su participación dentro de la industria automotriz de la región pues pasaron de representar el 31.9% en 1980 a representar solo el 8.9%, generando que la producción bruta y el valor agregado censal bruto también cayeran en 25.8 y 28.8 %, respectivamente. Este comportamiento se debe principalmente a que actualmente, solo se ubican los corporativos de las empresas automotrices establecidas en nuestro país (véase cuadro 4.4).

La industria automotriz del Estado de México ha sido la mayor generadora de empleos en la industria automotriz de la región pese a que su participación se ha reducido, ya que en 1980 aportaba el 28.2% y en 2008 su participación representó el 8.7%, provocando que la producción bruta total y el valor agregado censal bruto también disminuyeran, pues pasaron de concentrar el 32.9 y 32.8% de dichas variables en 1980 a concentrar solo el 12.1 y 10.3% en 2008 respectivamente (véase cuadro 4.4). Es importante resaltar el hecho de que actualmente la industria automotriz de la entidad ocupa el tercer lugar en generación de empleos dentro de la manufactura a nivel nacional, teniendo a más 44 mil personas contratadas (INEGI, 2008).

Si bien en general la región centro ha mostrado un detrimento en las distintas variables de análisis, es importante resaltar el hecho de que, el caso del estado de Puebla ha sido diferente, pues excepto en el personal ocupado, en las demás características presenta crecimiento, lo que ha servido para dinamizar de manera importante la actividad económica de la región, esto se debe en gran medida a que en dicho estado se ubican más de 90 unidades económicas dedicadas al ramo automotriz, siendo una de ellas la segunda planta más importante para

Volkswagen. Actualmente el sector automotriz de Puebla aporta 25% del PIB de la entidad y es la segunda con mayor valor del país, con una producción bruta anual de 115 mil 324.7 millones de pesos (INEGI, 2014).

**Cuadro 4.4. Participación porcentual de la industria automotriz de la Región Centro en el total nacional, 1980 y 2008 (principales características)**

	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto		Personal Ocupado	
	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
<b>Región Centro</b>	48.6	24.9	77.7	32.2	78.7	27.4	63.8	19.1
Distrito Federal	31.9	8.9	28.2	2.4	29.7	0.9	23.2	2.4
Estado de México	12.2	11.5	32.9	12.1	32.9	10.3	28.2	8.7
Morelos	0.9	0	4.6	2.4	3.6	1.5	2.5	0.8
Puebla	3.6	4.6	12	15.3	12.5	14.7	9.9	7.2

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1980 y 2009).

La evidente pérdida de dinamismo de la región centro en las últimas décadas se debe en parte a que el Estado de México y el Distrito Federal se han visto desplazadas como los principales destinos de inversión ante el proceso de apertura comercial, que no solo se observa en el sector automotriz, sino en general en la manufactura regional. Al respecto, a partir de la entrada en vigor del TLCAN, las grandes empresas transnacionales, entre ellas las tres grandes empresas automotrices norteamericanas, fijaron sus perspectivas de crecimiento en los mercados externos, por lo que ubicarse cerca del mercado estadounidense constituyó una gran ventaja, debido a la reducción en los costos de transporte.

Por otra parte, es importante conocer la evolución que ha tenido la industria automotriz dentro del sector manufacturero de la región centro, tanto a nivel regional como por entidad. En este sentido, se observó que las unidades económicas de la industria automotriz en la región centro disminuyeron en 0.5%, no obstante, en las variables de producción bruta total, valor agregado censal bruto y personal ocupado han ganado importancia dentro del sector manufacturero. En este sentido, la producción bruta total, que en 1980 representaba 14.1%, en 2009 representó el 19.6% de la producción bruta total del sector manufacturero, es decir aumentó su participación en 5.5%. En cuanto al valor agregado censal bruto, éste mostró un ligero crecimiento de 1.1%. Por el lado del personal ocupado también mostró un incremento del 0.8% (véase cuadro 4.5).

En cuanto al análisis por entidad federativa, se encuentra que el Distrito Federal ha disminuido dramáticamente sus aportaciones al sector manufacturero local, pues en todas las variables de análisis presentan importantes disminuciones, puntualmente, si bien sus unidades económicas se redujeron sólo en 0.5% y el personal ocupado en 1.7%, esto provocó que la producción bruta total cayera 5.1% y el valor agregado censal bruto en 8.11%. Como ya se mencionó, este comportamiento se explica porque actualmente en el Distrito Federal se ubican las oficinas corporativas, los centros financieros de empresas automotrices, y en algunos casos cuentan con áreas de investigación y desarrollo (I+D), como es el caso de Chrysler y Ford, así como algunas empresas de autopartes (Carbajal *et al.*, 2013).

El estado de Morelos también ha disminuido su participación, sobretodo en cuanto al valor agregado censal bruto, pues en 1980 la industria automotriz del estado representaba el 28% del total del sector manufacturero de la región, mientras que en 2009 sólo representó el 17.9%, actualmente se ubica en el estado una planta armadora de Nissan, donde se producen vehículos como Tsuru, Tiida, Versa, Frontier L4, etc. (véase cuadro 4.5).

La pérdida de dinamismo que ha mostrado el Estado de México, ha sido menor que la observada en el D.F. y Morelos, pues si bien, en prácticamente todas las variables analizadas presenta una reducción, en la variable de valor agregado censal bruto, presenta un ligero avance, creciendo apenas un 0.4% (véase cuadro 4.5). En este sentido, es importante mencionar que en el Estado de México, hoy en día la entidad alberga en su territorio 9 armadoras (GM, Chrysler, Volvo, Daimler, Nissan, BMW, Ford, Peugeot y Autos Mastretta) siendo uno de los estados con mayor concentración de ensambladoras a nivel nacional y cuenta con 243 empresas proveedoras fabricantes de carrocerías y remolques, partes y componentes; y productos de hule, distribuidas en los principales municipios (AMIA, 2015 e INEGI, 2009).

El caso más destacado de la región es el del estado de Puebla, ya que al igual que en análisis anteriores es el que muestra una mayor importancia dentro del sector manufacturero a nivel local, pues su participación porcentual, pese a que sus unidades económicas se han visto reducidas, muestran incrementos muy importantes. Al respecto la producción total bruta creció en un 21.2%, el valor agregado censal bruto lo hizo en 18.5%, y el personal ocupado en 1.9% (véase cuadro 4.5). La presencia de la planta de Volkswagen ha generado una

dinámica positiva en la actividad económica de la región, de acuerdo con datos de INEGI, al 2013, el sector automotriz de Puebla aportaba el 27% del PIB total de la entidad.

Además, dicha planta es, de acuerdo con su volumen de producción, el complejo automotriz más grande en Norteamérica, y, es la segunda más grande para la empresa Volkswagen, actualmente en ella se producen autos como el Beetle, Clásico, Clásico TDI, Jetta y Golf.

**Cuadro 4.5. Participación porcentual de la industria automotriz de la Región Centro, en el total de la manufactura regional y por entidad federativa, 1980 y 2008 (principales características)**

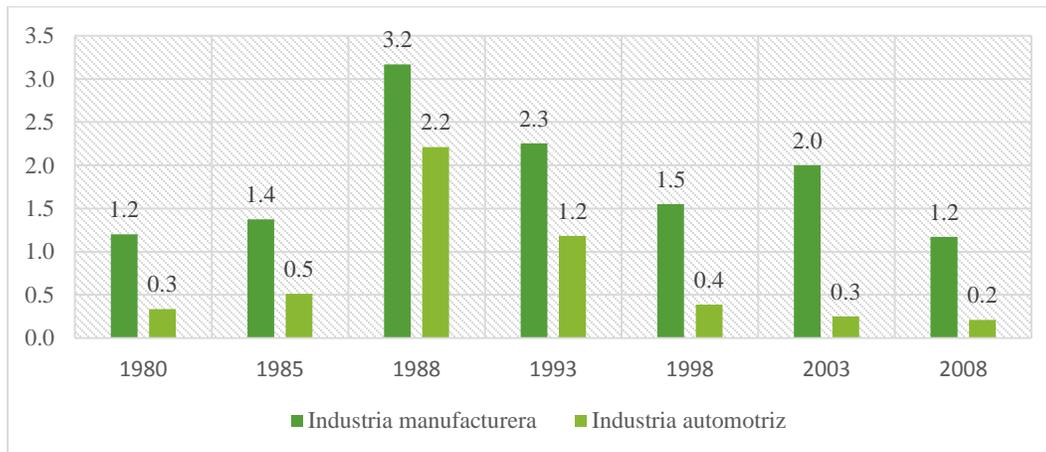
	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto		Personal Ocupado	
	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
<b>Región Centro</b>	0.9	0.4	14.1	19.6	13	14.1	7.2	8
Distrito Federal	1.1	0.6	10	4.9	9.6	1.5	4.7	3
Estado de México	1.1	0.5	15.2	15.6	13.7	11	9.5	8.4
Morelos	0.5	0	37.3	33.2	28	17.9	14	7.8
Puebla	0.4	0.2	30.5	51.7	29.2	47.7	13.7	15.6

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1980 y 2009).

Lo anterior, muestra la importancia que aún tiene la industria automotriz de la región centro dentro del sector manufacturero de la región y de entidades federativas como Morelos y Puebla, las cuales destacan por sus aportaciones a la producción bruta y al valor agregado censal bruto local.

Puntualmente si analizamos a la industria automotriz de Morelos, encontramos que en cuanto al valor agregado censal bruto tanto la industria manufacturera como automotriz del estado, tuvieron una participación importante a nivel nacional durante 1988, pues representó el 3.2 y el 2.2% del VACB de la manufactura nacional. Sin embargo, a partir de entonces se observa un detrimento de su participación en dicha variable, llegando a niveles tanto la manufacturera como automotriz durante el 2008, del 1.2 y 0.2% respectivamente (véase, gráfica 4.6).

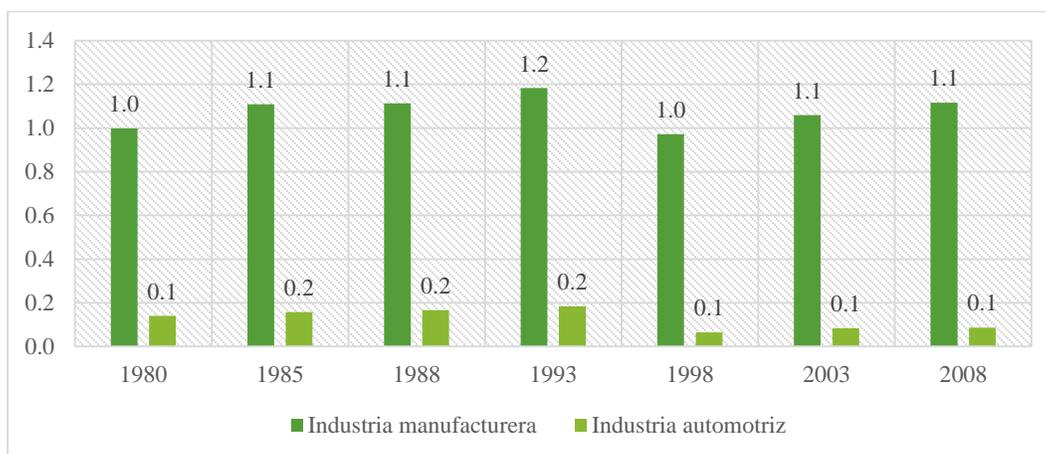
**Gráfica 4.6. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Morelos en la manufactura nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (varios años).

En cuanto al personal ocupado, la industria manufacturera del estado de Morelos en 1993 representó el 1.2% del empleo en la manufactura nacional, mientras que la industria automotriz representó el 0.2%, para el año 2008, se observa una pequeña disminución de su participación, contribuyendo con el 1.1 y 0.1% respectivamente (véase gráfica 4.7).

**Gráfica 4.7. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Morelos en la manufactura nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**



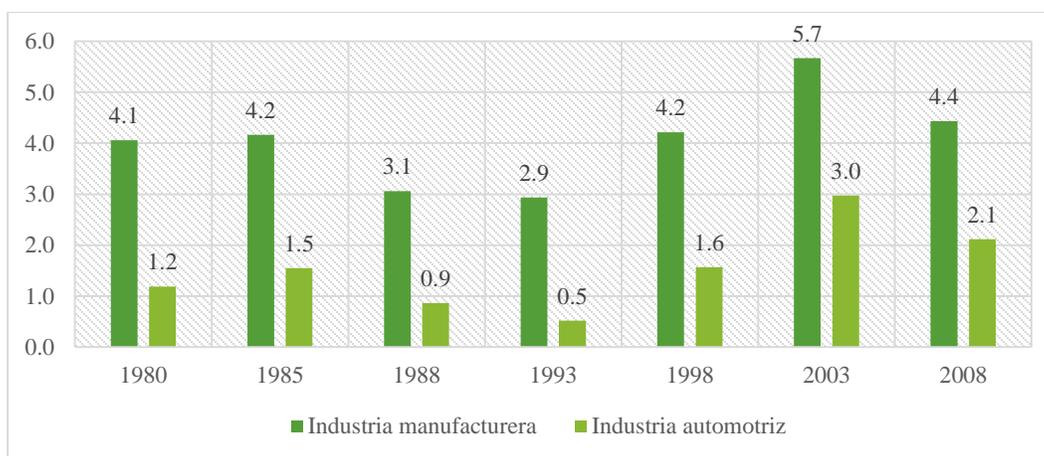
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (varios años).

En contraste, el estado de Puebla como ya se ha mencionado, presenta un comportamiento distinto al de toda la región centro y entidades federativas que la conforman, esto se reafirma al observar la gráfica 4.8, pues si bien en 1980 tanto la manufactura como la industria

automotriz tenían una participación importante en la manufactura nacional en cuanto al valor agregado censal bruto, ésta participación aumentó, llegando en 2003 a su nivel más alto, pues la manufactura de la región representó el 5.7 del total del VACB nacional y lo más sobresaliente es que tan solo la industria automotriz del estado representó el 1.6% del VACB total (véase gráfica 4.8).

También es posible observar que durante 2008 dichas participaciones se vieron disminuidas, sin embargo, ello se debió a la crisis financiera global que tuvo importantes efectos en la industria automotriz, y que en el caso particular de México, se debió a la contracción del comercio intraindustrial del sector de transporte entre México y Estados Unidos (Mendoza, 2011).

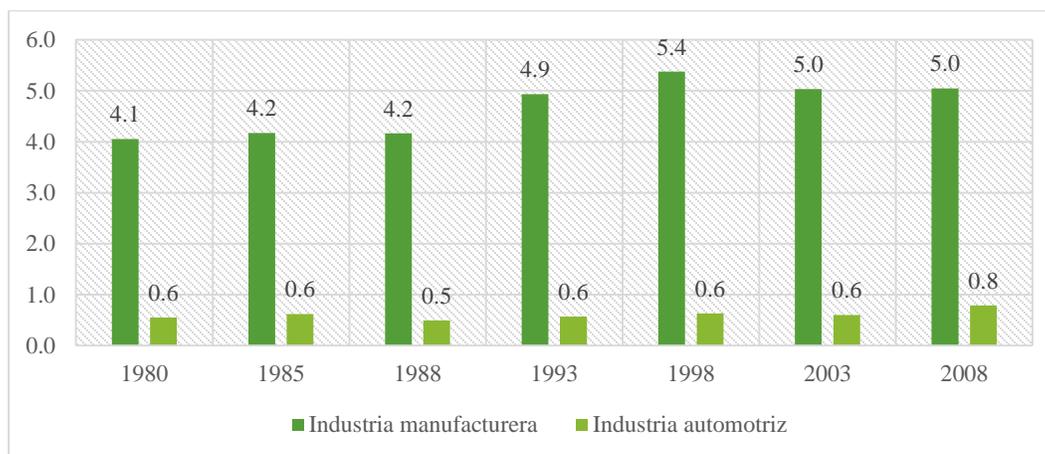
**Gráfica 4.8. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Puebla en la manufactura nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (varios años).

Una situación similar, se presenta en el personal ocupado, sin embargo, esta variable tuvo su mayor participación en 1998, cuando la industria manufacturera del estado representó el 5.4% del empleo en la manufactura nacional y la industria automotriz el 0.6%. Para el año 2008, se observa una disminución de la participación del personal ocupado de la manufactura de la región en la manufactura a nivel nacional, no obstante, se observa también que el empleo de la industria automotriz de Puebla, tuvo un pequeño incremento en su participación en el empleo de la manufactura a nivel nacional, pese a la crisis económica mundial de ese año (véase gráfica 4.9).

**Gráfica 4.9. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Puebla en la manufactura nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (varios años).

Por otro lado, en el cuadro 4.6, se presentan los cocientes de localización en cuanto al personal ocupado, en él se observa que, en 1980, la industria automotriz en la manufactura de la región presentaba un grado significativo de especialización, siendo el estado de Morelos el que mayor especialización mostraba con un índice de 2.5, seguido por el estado de Puebla con un índice de 2.4. Sin embargo, a partir de 1985 se observa tanto a nivel de la región como de los estados que la especialización del personal ocupado en la industria automotriz comienza a disminuir.

Finalmente para el año 2008, la mayoría de los estados de la región centro presentaron índices muy bajos, es decir menores a la unidad lo que indica que el personal ocupado de la industria automotriz disminuyó su especialización dentro del sector manufacturero. Sin embargo, el caso de Puebla es distinto, pues es el único estado dentro de la región centro, donde el personal ocupado aún muestra especialización de la industria automotriz dentro de las manufacturas, pues obtuvo un índice de 1.4 (véase cuadro 4.6).

**Cuadro 4.6. Cocientes de localización del Personal Ocupado de la industria automotriz en el sector manufacturero de la Región Centro, 1980-2008**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Región Centro</b>	<b>1.3</b>	<b>1.2</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>
Distrito Federal	0.8	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	0.3
Edo. de México	1.7	1.6	1.3	1.3	0.9	0.7	0.8
Morelos	2.5	1.9	1.9	1.9	0.7	0.7	0.7
Puebla	2.4	2.0	1.5	1.4	1.2	1.0	1.4

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

En cuanto al valor agregado censal bruto, si observamos el cuadro 4.7, la industria automotriz en la manufactura de la región centro en 1980, presentaba un grado muy significativo de especialización, donde nuevamente destacan los estados de Puebla y Morelos con índices de 3.1 y 3.0 respectivamente y es hasta 1985 que de manera generalizada los estados de la región disminuyeron su especialización.

Es importante mencionar que el Distrito Federal, solamente en 1980, ha mostrado especialización de la industria automotriz en el sector manufacturero, pues el resto de años ha mostrado índices menores a uno. En cuanto al Estado de México, se observa que la especialización de la industria automotriz en el sector manufacturero para el valor agregado censal bruto se mantuvo de 1980 hasta 1993, pues posterior a esta fecha no se encuentran índices mayores a la unidad, esto puede deberse a la entrada en vigor del TLCAN en 1994, lo que provocó un proceso de desconcentración de los estados manufactureros del centro del país hacia las zonas fronterizas.

En contraste, se observa que el estado de Morelos solamente durante el año 2003, la industria automotriz dejó de concentrar el valor agregado censal bruto en las manufacturas del estado, pues en los demás años muestra índices mayores a uno.

Un caso sobresaliente es el del estado de Puebla pues a diferencia de los demás estados de la región, siempre ha mostrado un grado muy significativo de especialización, lo que sugiere que la industria automotriz ha provocado que se dinamice el sector manufacturero de la entidad lo que a su vez ha generado que la industria automotriz active al sector manufacturero de la región (véase cuadro 4.7). Es importante mencionar que se espera que siga creciendo la industria automotriz en el estado de Puebla, ya que para el año 2016, inicia operaciones

la firma Audi, lo que pondrá al estado, como uno de los principales y más importantes productores de automóviles en el continente.

**Cuadro 4.7. Cocientes de localización del Valor Agregado Censal Bruto de la industria automotriz en el sector manufacturero de la Región Centro, 1980-2008**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Región Centro</b>	<b>1.4</b>	<b>1.3</b>	<b>1.1</b>	<b>1.3</b>	<b>0.8</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0</b>
Distrito Federal	1.0	0.6	0.3	0.8	-0.4	0.0	0.1
Edo. de México	1.5	1.1	1.0	1.3	0.9	0.7	0.8
Morelos	3.0	4.1	5.1	4.9	1.8	0.7	1.2
Puebla	3.1	4.1	2.1	1.7	2.6	3.1	3.3

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Otro punto importante de analizar es la industria de autopartes de la región, en este sentido, se presenta el cuadro 4.8, en él se observa la participación de la región centro en la manufactura nacional respecto al valor agregado censal bruto. En general, en 1980, la región tenía las más altas participaciones a nivel nacional en todas las ramas de la industria automotriz analizadas, siendo la fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices la más sobresaliente.

Sin embargo, nuevamente se puede constatar la pérdida de dinamismo de la región en las actividades automotrices, ya que para el 2008, la participación de la región centro en cuanto al VACB disminuyó en promedio 40%, siendo la disminución más importante la fabricación de motores de gasolina, lo que provocó que la fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices, se convirtiera en la rama de mayor participación dentro del VACB a nivel nacional.

**Cuadro 4.8. Participación porcentual de la Región Centro en las ramas de la industria automotriz en el total nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
Fabricación de automóviles y camiones	85.7	40.4	73.4	79.0	26.1	44.9	42.9
Fabricación de carrocerías y remolques	50.5	46.5	34.3	60.0	43.9	36.5	39.0
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	97.4	17.4	17.2	27.8	27.8	33.7	20.6
Fabricación de partes de sistemas de transmisión	43.9	21.8	32.9	26.8	12.2	16.4	4.9
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	37.8	44.9	45.2	21.5	36.5	27.0	17.2
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	77.4	50.9	84.6	72.5	55.3	56.4	43.3
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores	63.4	31.2	19.0	12.3	17.0	10.7	12.4
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	58.5	75.2	34.0	39.2	28.2	16.3	14.7

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (varios años).

De igual forma, por el lado del personal ocupado, se observa que la participación del empleo de la industria automotriz de la región en el empleo automotriz nacional ha ido en detrimento, no obstante, la región muestra aún participaciones importantes dentro de las ramas automotrices a nivel nacional, ya que para el año 2009, en cuanto a la fabricación de automóviles y camiones generaba más de la mitad de los empleos a nivel nacional en cuanto a la fabricación de automóviles y camiones se refiere y generaba el 33.8% del empleo en la fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices a nivel nacional (véase cuadro 4.9).

**Cuadro 4.9. Participación porcentual de la Región Centro en las ramas de la industria automotriz en el total nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2009
Fabricación de automóviles y camiones	65.8	79.7	81.9	71.5	64.6	52.3	55.5
Fabricación de carrocerías y remolques	51.3	48.6	52.2	49.9	46.0	37.2	32.1
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	93.2	37.7	31.5	40.9	34.8	38.2	33.8
Fabricación de partes de sistemas de transmisión	28.5	18.7	33.6	34.1	25.8	22.8	10.7
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	39.1	38.6	56.9	46.8	32.4	26.5	24.3
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	76.3	62.3	73.1	59.8	55.0	57.8	33.5
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores	42.3	13.5	10.2	5.5	4.5	3.1	5.2
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	63.9	67.6	36.2	36.8	23.7	17.6	14.0

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (varios años).

En cuanto a la especialización en las actividades que conforman al sector automotriz a nivel nacional, la región centro, de acuerdo con el personal ocupado, en 1980 se especializaba en actividades como la fabricación de automóviles y camiones, en la fabricación de motores de gasolina y sus partes, en la fabricación de sistemas de frenos y en la fabricación de otras partes de vehículos automotores (véase cuadro 4.10).

Para el año 2008, el personal ocupado, se siguió especializando en la industria terminal, e incluso aumentó su especialización, pues presentó un índice de 2.9. Se especializó además, en la fabricación de carrocerías y remolques y en la fabricación de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices donde obtuvo índices de 1.7 y 1.3 respectivamente, no obstante también dejó de especializarse en actividades como la fabricación de otras partes para vehículos automotrices pues presentó un coeficiente de 0.7 (véase cuadro 4.10).

**Cuadro 4.10. Cocientes de localización de las actividades de la industria automotriz a nivel nacional de la Región Centro, 1980-2008<sup>14</sup> (Personal Ocupado)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Fabricación de automóviles y camiones</b>	1.0	1.6	2.2	2.1	3.1	3.4	2.9
<b>Fabricación de carrocerías y remolques</b>	0.8	1.0	1.4	1.5	2.2	2.4	1.7
<b>Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices</b>	1.5	0.7	0.8	1.2	1.7	2.5	1.8
<b>Fabricación de partes de sistemas de transmisión</b>	0.4	0.4	0.9	1.0	1.2	1.5	0.6
<b>Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices</b>	0.6	0.8	1.5	1.4	1.5	1.7	1.3
<b>Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices</b>	1.2	1.2	1.9	1.8	2.6	3.7	1.8
<b>Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores</b>	0.7	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3
<b>Fabricación de otras partes para vehículos automotrices</b>	1.0	1.3	1.0	1.1	1.1	1.1	0.7

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

<sup>14</sup> De 1980 a 1993, la fabricación de automóviles y camiones no desglosaba a las actividades de fabricación de automóviles y camionetas y la fabricación de camiones y tracto camiones, esto sucedió hasta 1999 por lo que para fines de la elaboración de los cocientes de localización los censos de 1998 a 2008 engloban a las dos actividades anteriores en la fabricación de automóviles y camiones. Es importante señalar que antes de 1999, dentro de las actividades de la industria automotriz en México, no se consideraba a la fabricación de asientos para vehículos automotores y la fabricación de piezas metálicas troqueladas, por lo que no aparecen en el cuadro.

Por el lado del valor agregado censal bruto, de acuerdo con el cuadro 4.11, se encuentra que la región centro durante 1980 se especializaba en tres actividades específicamente las cuales son la fabricación de automóviles y camiones, de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices y la fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices, donde presentó coeficientes de 1.1, 1.2 y 1.0 respectivamente.

En 2008 la región centro se especializó de igual manera en la fabricación de automóviles y camiones, es decir en la industria terminal y en la fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices, así como en la fabricación de carrocerías y remolques, dejando atrás su especialización en motores de gasolina y sus partes donde obtuvo un coeficiente de 0.8 (véase cuadro 4.11).

**Cuadro 4.11. Cocientes de localización de las actividades de la industria automotriz a nivel nacional de la Región Centro, 1980-2008<sup>15</sup> (Valor Agregado Censal Bruto)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Fabricación de automóviles y camiones</b>	1.1	0.8	1.5	1.5	1.0	1.6	1.6
<b>Fabricación de carrocerías y remolques</b>	0.6	0.9	0.7	1.1	1.7	1.3	1.4
<b>Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices</b>	1.2	0.3	0.4	0.5	1.1	1.2	0.8
<b>Fabricación de partes de sistemas de transmisión</b>	0.6	0.4	0.7	0.5	0.5	0.6	0.2
<b>Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices</b>	0.5	0.8	0.9	0.4	1.4	0.9	0.6
<b>Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices</b>	1.0	0.9	1.8	1.3	2.2	2.0	1.6
<b>Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores</b>	0.8	0.4	0.4	0.2	0.7	0.4	0.5
<b>Fabricación de otras partes para vehículos automotrices</b>	0.7	1.4	0.7	0.7	1.1	0.6	0.5

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

El caso de la región centro es un caso especial, pues pese a que sigue siendo una importante región para el sector automotriz y para la manufactura nacional, ha perdido el dinamismo que

<sup>15</sup> De 1980 a 1993, la fabricación de automóviles y camiones no desglosaba a las actividades de fabricación de automóviles y camionetas y la fabricación de camiones y tracto camiones, esto sucedió hasta 1999 por lo que para fines de la elaboración de los cocientes de localización los censos de 1998 a 2008 engloban a las dos actividades anteriores en la fabricación de automóviles y camiones. Es importante señalar que antes de 1999, dentro de las actividades de la industria automotriz en México, no se consideraba a la fabricación de asientos para vehículos automotores y la fabricación de piezas metálicas troqueladas, por lo que no aparecen en el cuadro.

lo caracterizó en otras épocas. Al respecto Carbajal y de Jesús, 2013, mencionan que no sólo se trata del caso del sector automotriz, sino también de la manufactura en general, sobre este punto destacan dos situaciones, la primera que tiene que ver con las dificultades que ha tenido la industria del Estado de México para adaptarse a los cambios instrumentados a partir del proceso de apertura comercial y la segunda es la pérdida de atractivo del Estado de México para las empresas transnacionales ante el nuevo orden económico vinculado a los mercados externos.

En términos generales se puede decir que la industria automotriz de la región centro pese a la disminución de su participación tanto en el sector automotriz como en la industria manufacturera, no deja de ser una región importante para ambas industrias, pues se trata de una región de gran tradición industrial, que puede retomar su papel protagónico a nivel nacional, prueba de ello es que en el año 2013 el Estado de México registró una inversión de 211 mdd por parte de la empresa General Motors, con el fin de expandir sus operaciones en Toluca y 45 mdd de Daimler para ampliar la planta de Santiago Tianguistenco, con lo que se espera que inyecte un mayor dinamismo a la industria automotriz y al sector manufacturero de la región.

Lo anterior nos permite, afirmar que la industria automotriz de la región centro así como de las entidades que la componen han jugado un papel muy importante dentro de la manufactura nacional y regional, si bien ha perdido dinamismo, ello no significa que deje de ser un detonante de crecimiento sobre todo en la manufactura regional.

#### **4.3.2. Desempeño de la industria automotriz y el sector manufacturero de la Región Norte**

A partir de que se inicia la etapa exportadora de la industria manufacturera y en específico del sector automotriz, impulsado por el *Decreto para el Fomento de la Industria Automotriz* (1977) y el *Decreto para la Racionalización de la Industria Automotriz* (1983), se comienzan a dar cambios en la localización geográfica de las empresas automotrices, sobretodo de las empresas norteamericanas, las cuales comienzan a instalar nuevas y modernas plantas en la zona norte del país.

Con la firma del TLCAN, la región norte de México se ha convertido en una de las regiones económicamente más destacadas, su cercanía con Estados Unidos, uno de los mercados más grandes del mundo, la coloca en una posición envidiable para fortalecer la industrialización y el avance del país. Así el desplazamiento, del sector automotriz de la región del centro hacia la región norte de México, se volvió una necesidad, pues dicha región cuenta con mayores ventajas comparativas que les permitió operar bajo el nuevo sistema de producción flexible o “toyotista, integrándose al mercado mundial.

Actualmente, la región norte se ha convertido en la región que mayor aportación realiza al sector manufacturero nacional, al observar el cuadro 4.12, encontramos que pese a que la variable de unidades económicas de la región ha presentado una disminución en su participación dentro del sector manufacturero nacional, al pasar del 13.4% en 1980 al 12.1% en 2009, la región se ha vuelto más productiva, ya que las variables de personal ocupado, producción bruta total y valor agregado censal bruto han aumentado su participación dentro de la manufactura a nivel nacional, con crecimientos de 13, 11.7 y 14.3%, respectivamente.

**Cuadro 4.12. Participación porcentual del sector manufacturero de la Región Norte en el total de la manufactura nacional, 1980 y 2008 (principales características)**

Unidades Económicas		Personal Ocupado		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto	
1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
13.4	12.1	20.9	33.9	19.2	30.9	18.6	32.9

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1980 y 2009).

Asimismo, la industria automotriz de la región norte ha tenido una evolución importante en su participación dentro de la industria automotriz a nivel nacional. En 1980 la región solo contaba con 252 unidades económicas y para el 2009 la cifra aumentó a 613 unidades, lo que representó el 31% del sector automotriz del país. Con ello, el personal ocupado creció de 1980 a 2009 un 41.2%, por lo que la región norte se convirtió en la mayor generadora de empleos dentro del sector automotriz a nivel nacional, pues al 2008 representó el 57.7%, es decir generó más de la mitad de los empleos dentro de la industria automotriz de México. De igual forma se incrementó la producción bruta total y el valor agregado censal bruto en 34.7 y 39.5%, respectivamente (véase cuadro 4.13).

Con respecto a las entidades federativas, se observa que, el estado de Baja California ha tenido una evolución importante en su participación dentro de la industria automotriz a nivel nacional, pese a que su porcentaje en cuanto a las unidades económicas disminuyó en 1.6%, el personal ocupado muestra un crecimiento en 0.8%. En este sentido, en 1980 esta entidad generó 1,409 empleos directos en la industria automotriz y en 2008 la cifra aumentó a 10,466, es decir tuvo un crecimiento de 643% en el empleo generado en la industria de la entidad. De este modo, la producción bruta total y el valor agregado censal bruto incrementaron su participación en 3.4 y 2.1%, respectivamente (véase cuadro 4.13).

En la actualidad, en Baja California, específicamente en el municipio de Tecate, se ubica la única planta ensambladora de la firma Toyota de nuestro país, en ella se fabrica la camioneta pick-up Tacoma; además en Mexicali se localiza la planta de camiones Kenworth. En cuanto a la industria de autopartes el estado alberga a más de 25 empresas de autopartes, entre las que destacan: Delphi, Bosch y Hyndai.

En un caso similar se encuentra el estado de Chihuahua que en 1980 apenas representaba el 0.7% del valor agregado censal bruto, el 0.1% de la producción bruta total, pero para el 2008 la entidad incrementó su participación a 5.2 y 10.6 %, respectivamente. Es importante resaltar el hecho de que Chihuahua es el tercer estado más importante en cuanto a su participación en el valor agregado censal bruto de la industria automotriz nacional, ubicándose solo por debajo de Coahuila y Puebla. Asimismo, es la entidad que mayor número de empleos genera dentro de la industria automotriz, al 2008, empleó a 108,340 trabajadores (véase cuadro 4.13).

Este sobresaliente comportamiento del estado de Chihuahua se debe al papel protagónico que tiene a industria de autopartes, actualmente se encuentran ubicadas más de 170 empresas de autopartes, destacando las empresas Delphi, Lear, Yazaki y la planta de motores y fundición de Ford. En general, la producción de autopartes del estado se enfoca en la fabricación de arneses y vestiduras automotrices.

La industria automotriz del estado de Coahuila ha mostrado un avance importante en cuanto a sus aportaciones a la industria automotriz nacional. En primer lugar, las unidades económicas automotrices crecieron de 1980 a 2009 2.3% lo que le permitió al estado emplear

al 11.6% del personal ocupado del sector automotriz a nivel nacional. Con ello, el crecimiento de la producción bruta que en 1980 apenas representaba el 0.6% en 2008 representó el 17.7%, y el valor agregado censal bruto que creció en 15.5%. Además es la entidad que ocupa el segundo lugar después de Chihuahua que mayor número de empleos genera en el sector a nivel nacional, al 2008 empleaba a cerca de 60 mil personas (véase cuadro 4.13).

Asimismo, Coahuila ocupa el primer lugar en cuanto al valor agregado censal bruto y producción bruta total, pues para el 2008, la entidad aportó a la industria automotriz nacional el 16.3 y el 17.7%, respectivamente dejando atrás estados como Puebla, Chihuahua y Estado de México, este caso de éxito se debe a la presencia de la planta de ensamble de autos de General Motors que desde 1981, se ubica en el municipio de Ramos Arizpe, y al planta de Chrysler en el municipio de Saltillo, que de igual forma inició operaciones en 1981. De manera más reciente, en febrero de 2009 inició operaciones la planta armadora de camiones pesados Freightliner, además de que el estado cuenta con más de 139 empresas de autopartes instaladas (AMIA, 2015).

En cuanto al el Estado de Nuevo León, de acuerdo con el INEGI (2009), es la segunda entidad más importante por las unidades económicas dedicadas a esta industria, solo detrás del Estado de México, pese a que dicha variable disminuyó de 12.3 a 8.9%. El crecimiento más significativo de esta entidad se dio en la variable de valor agregado censal bruto, al pasar de 5.7 a 7.6 puntos porcentuales (véase cuadro 4.13). Hoy en día en el estado de Nuevo León, cuenta con empresas productoras de autobuses y camiones, Mercedes-Benz en el municipio de García, y Navistar en el municipio de Escobedo, por el lado de las empresas de autopartes se ubican en el estado más de 143.

Por otro lado, el estado de Sonora ha crecido de manera importante en todas sus variables, especialmente en la producción bruta total, el personal ocupado y valor agregado censal bruto, con incrementos de 7.1, 6.1 y 6.4%, respectivamente (véase cuadro 4.13). Un dato importante es que en 1980 solo 17 empresas pertenecían al ramo automotriz mientras que para el 2008 aumento a 55. En Hermosillo, Sonora se ubica desde 1986 una planta de ensamble de Ford, en la que se fabrican los autos Ford Fusion y Lincoln MKZ, así como sus versiones híbridas, asimismo la entidad cuenta con aproximadamente 60 empresas de autopartes (AMIA, 2015).

Finalmente el estado de Tamaulipas, también ha crecido en todas sus variables, durante el periodo de análisis, en cuanto a las unidades económicas dedicadas a la industria automotriz, en 1980 solo se encontraban 30 y en 2008 aumentaron a 96, teniendo una tasa de crecimiento de 220%. Por el lado de los empleos, Tamaulipas incrementó de manera importante su participación de 1.0 a 8.5%., al respecto, en 1980 la entidad generó apenas 1, 280 empleos, mientras que en 2008, la cifra aumentó a 43,486 (véase cuadro 4.13). Si bien en la entidad no se ubica ninguna planta de la industria terminal, el estado cuenta con un gran número de empresas de autopartes, entre las que destacan Delphi, Johnson Controls, Valeo y Kongsberg Automotive.

**Cuadro 4.13. Participación porcentual de la industria automotriz de la Región Norte en el total nacional 1980 y 2008 (principales características)**

	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto		Personal Ocupado	
	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
<b>Región Norte</b>	25.2	31	7.1	1.8	8.2	47.7	16.5	57.7
Baja California Norte	3.3	1.7	0.2	3.6	0.4	2.5	1.2	2
Chihuahua	1.9	7.5	0.1	5.2	0.7	10.6	2.7	21.1
Coahuila	3	5.3	0.6	17.7	0.8	16.3	2.2	11.6
Nuevo León	12.3	8.9	5.8	6.2	5.7	7.6	9.2	8
Sonora	1.7	2.8	0.2	7.3	0.2	6.6	0.3	6.4
Tamaulipas	3	4.9	0.2	1.8	0.3	4.2	1	8.5

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1980 y 2009).

En cuanto al impacto que tiene el sector automotriz en la industria manufacturera de la región norte, se encontró que éste ha sido muy significativo, pues de acuerdo al cuadro 4.14, pese a que las unidades económicas disminuyeron, de 1980 a 2009 en 0.3%, dato que como ya se ha mencionado se debe tomar con ciertas reservas, la región norte generó el 18.7% del empleo en el sector manufacturero de la región, y con ello la producción bruta total y el valor agregado censal bruto tuvieron una participación del 20.9% en el sector manufacturero regional.

Al realizar el análisis por entidad federativa, se encuentra que el estado de Baja California disminuyó sus unidades económicas en 1%, sin embargo tanto la producción bruta total, el valor agregado censal bruto y el personal ocupado de la industria automotriz presentaron incrementos en su participación en el sector manufacturero de la entidad, siendo la

producción bruta total la de mayor crecimiento pues en 1980 representaba solo el 1.6% del total de la producción en la manufactura, mientras que en 2008 representó el 19.8%.

Un estado que destaca dentro de la región norte es el Estado de Chihuahua, pues fue el que presentó un mayor crecimiento de participación en cuanto a unidades económicas, y personal ocupado. En 1980 la unidades económicas del sector automotriz de la entidad, sólo representaban el 0.7% del sector manufacturero, mientras que para el 2009 el porcentaje fue de 1.9 (véase cuadro 4.14). En cuanto al personal ocupado, el incremento fue de 26.2%.

Por el lado de la producción bruta total y el valor agregado censal bruto, la industria automotriz del estado de Coahuila fue el que más aumentó su participación dentro del sector manufacturero estatal, pues generó el 36.7% del valor agregado censal bruto y el 39.7% de la producción bruta total, convirtiéndose así en el estado más productivo de la región. Esto nos aporta evidencia de la importancia que tiene Coahuila en la manufactura del estado, las empresas automotrices instaladas en él, han provocado un efecto de arrastre para el establecimiento de industrias proveedoras de insumos y productos intermedios, generando que las manufacturas de la región sean más dinámicas.

El sector automotriz del Estado de Nuevo León redujo su participación en 0.8% cuanto a unidades económicas se refiere, lo que provocó también una disminución en su participación dentro del empleo a nivel estatal, pese a ello incrementó su participación en las variables de producción bruta total y valor agregado censal bruto en 4.1 y 6%.

La industria automotriz del estado de Sonora muestra un importante avance en cuanto a sus aportaciones a la manufactura del estado, se observa que en 1980 dicha industria no era significativa dentro de la manufactura, sin embargo para el 2008 la situación es completamente diferente, si bien las unidades económicas siguen siendo poco significativas, el estado se convirtió en el tercer generador de empleos de la región dentro de las manufacturas a nivel estatal, y ello lo ubicó como el segundo estado con mayor aportación en cuanto a la producción bruta total, solo detrás de Coahuila, y en el tercer estado en cuanto a sus aportaciones al valor agregado censal bruto de la manufactura a nivel estatal.

Esto se debe en gran medida a la planta ensambladora de Ford, ubicada en el municipio de Hermosillo, que a partir de 1986 inyectó dinamismo en la región, pues desde la llegada de dicha planta, se instaló un grupo de empresas proveedoras satélite o de responsabilidad total, debido, entre otras causas, al principio de justo a tiempo bajo el que operaría la planta y el cual demandaría cierta coordinación entre proveedores y ensambladora.

El caso de la industria automotriz de Tamaulipas es similar al de Sonora, pues si bien en 1980 no era muy significativa, en 2008 la producción bruta total, el valor agregado censal bruto y el personal ocupado aumentaron su participación en la manufactura regional, pese al detrimento de las unidades económicas.

**Cuadro 4.14. Participación porcentual de la industria automotriz de la Región Norte en el total de la manufactura regional y por entidad federativa de la región norte, 1980 y 2008 (principales características)**

	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto		Personal Ocupado	
	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
<b>Región Norte</b>	1.5	1.2	3.5	20.9	4.2	20.9	4.4	18.7
Baja California Norte	1.6	0.6	1.6	19.8	2.5	8.7	3.2	3.7
Chihuahua	0.7	1.9	0.4	29.4	4	30.3	5.1	31.3
Coahuila	1.4	1.3	1.5	39.7	2.6	36.7	4.4	29.4
Nuevo León	2.2	1.4	5	9.1	5.1	11.1	5.7	11.5
Sonora	0.8	0.6	2.1	34.7	1.6	26.5	1	20.6
Tamaulipas	1.3	1.1	1.2	5.9	6.8	15.2	2.6	18.6

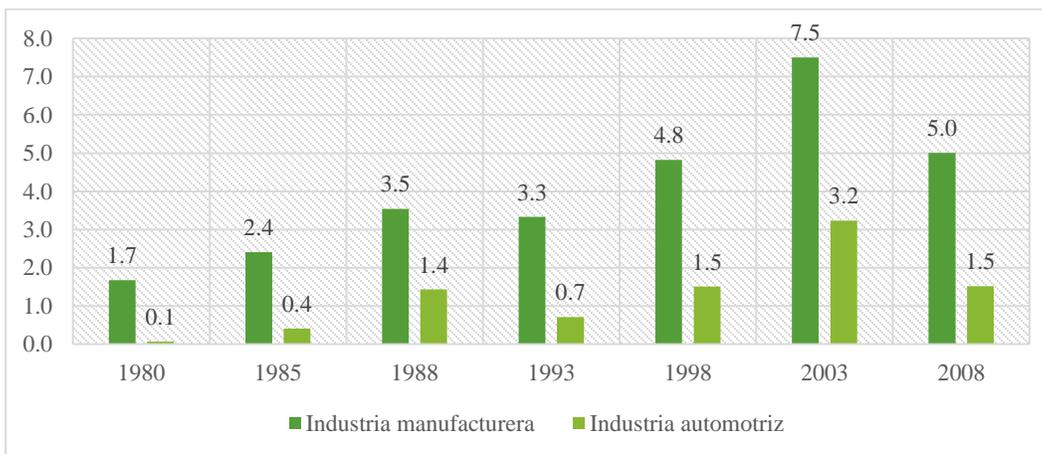
Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1980 y 2009).

Con lo anterior, se puede observar que dos entidades que destacan por sus aportaciones a la producción bruta total y valor agregado censal bruto, son Chihuahua y Coahuila.

La evolución que ha tenido el estado de Chihuahua en cuanto al VACB dentro del total nacional ha sido muy significativo, si se observa la gráfica 4.10, para el año 1980, la manufactura del estado, sólo representaba el 1.7% de la manufactura nacional, y la industria automotriz, apenas el 0.2%. Sin embargo, para el 2003, se muestran cifras especialmente importantes, ya que por sí sola la industria manufactura y automotriz de Chihuahua, representaron el 7.5 y el 3.2% respectivamente de la manufactura total, convirtiéndose en el estado con mayor participación. Para el 2008, se observa una disminución de dichas

participaciones, sin embargo esto obedece a la crisis económica mundial que existía en ese momento.

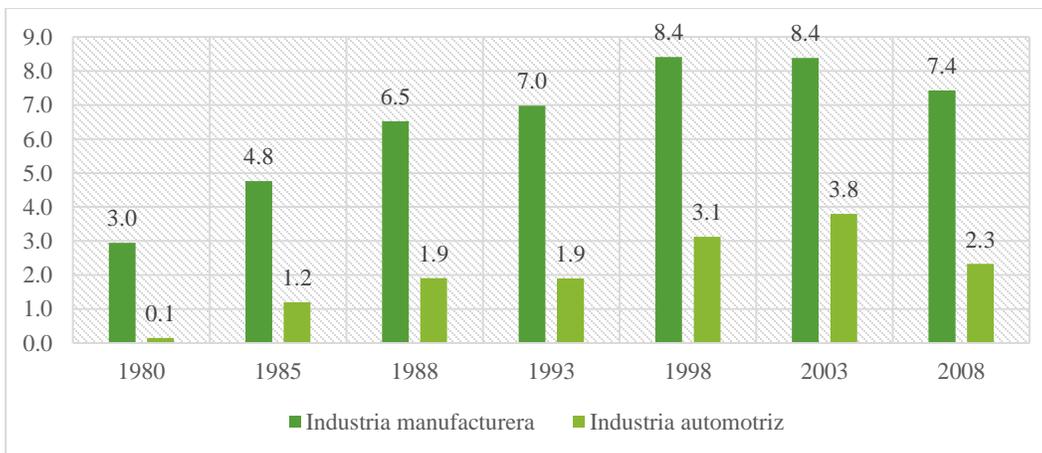
**Gráfica 4.10. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Chihuahua en la manufactura nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (varios años).

Por el lado del personal ocupado, se encuentra que la industria manufacturera y automotriz de Chihuahua, tuvo su mayor nivel de participación durante el año 2003, pues aportó el 8.4 y 3.8% respectivamente a la industria manufacturera nacional, convirtiéndose desde 2003, en el estado que mayor número de empleos genera dentro de la manufactura total (véase gráfica 4.11).

**Gráfica 4.11. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Chihuahua en la manufactura nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**

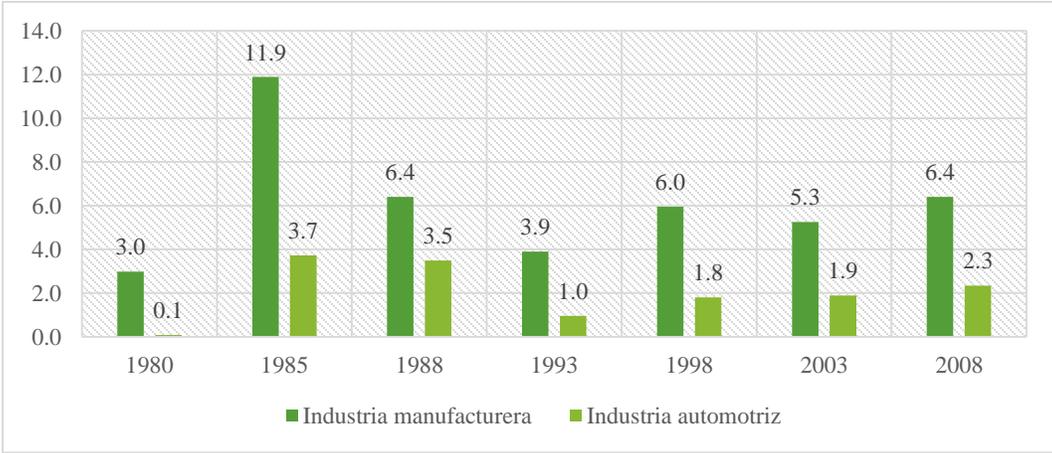


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (varios años).

Es importante mencionar que se espera, que el empleo en la industria automotriz de Chihuahua siga creciendo, ya que la empresa Ford destinará una inversión de 1,300 mdd en su fábrica de motores establecida en la entidad, para producir dos nuevos tipos de equipos diésel, con ello duplicará capacidad de producción, convirtiéndose en la principal planta de motores Ford a escala global (El Financiero, 2015).

De la misma forma, la evolución que ha presentado Coahuila dentro de la manufactura de la región norte como de la nacional ha sido muy importante. Si observamos la gráfica 4.12, tenemos que en términos generales, la participación del valor agregado censal bruto de Coahuila, tanto de su industria manufacturera como automotriz, ha incrementado de 1980 a 2008; específicamente la industria manufacturera del estado pasó de aportar el 3.0% del valor agregado censal bruto nacional a contribuir con el 6.4%, es decir aumentó en 3.4%. Por lo que respecta al valor agregado censal bruto la industria automotriz, aumentó su participación en 2.2% dentro del total nacional.

**Gráfica 4.12. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Coahuila en la manufactura nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**

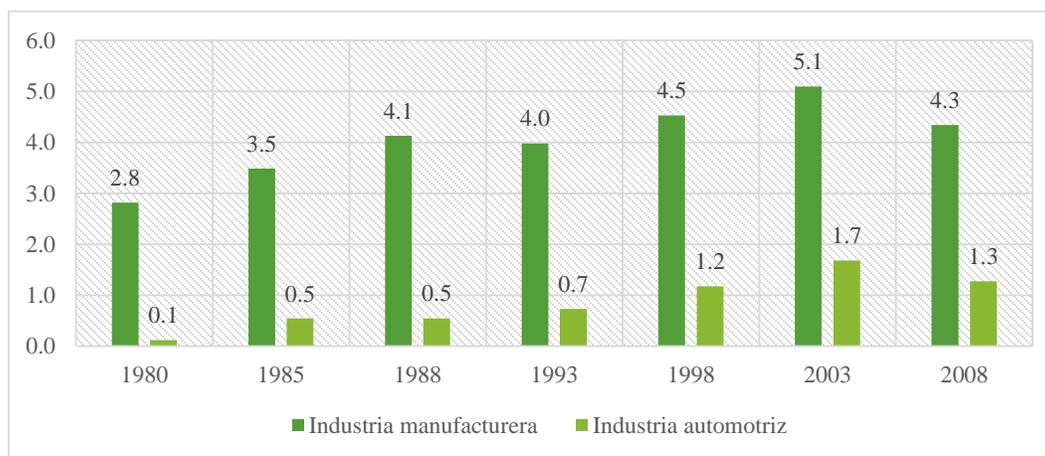


Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (varios años).

En cuanto al personal ocupado, durante 1980, la manufactura de Coahuila generó 60,463 empleos y en 2008 empleó a 202,353 personas, por lo que la participación del estado en la industria manufacturera nacional creció de 2.8% a 4.3%. Por lo que respecta a la industria automotriz de Coahuila empleó a 2,635 personas durante 1980, y para el 2008, generó 59,541 empleos directos, por lo que dicha industria aumentó su participación en el sector

manufacturero nacional, contribuyendo para éste último año, con el 2.3% del empleo en el sector (véase gráfica 4.13).

**Gráfica 4.13. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Coahuila en la manufactura nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (varios años).

Asimismo, al realizar el análisis con los cocientes de localización de la región norte, presentados en el cuadro 4.15, se observa que la industria automotriz en la manufactura de la región, en 1980, no presentaba un grado significativo de especialización en el personal ocupado a excepción del estado de Nuevo León que presenta un coeficiente igual a la unidad. Es hasta 1985 que la manufactura de la mayoría de los estados de la región norte comienza a especializarse en la industria automotriz. En 2008, prácticamente todos los estados mostraron un índice muy significativo en la concentración del personal ocupado de la industria automotriz en la manufactura, donde sobresalen los estados de Chihuahua, Coahuila y Sonora con índices de 2.8, 2.7 y 1.9, respectivamente.

Es importante resaltar que el estado de Baja California presentó durante todos los años de análisis, coeficientes de localización que son menores a la unidad, lo que sugiere que en cuanto a la variable de personal ocupado, la industria automotriz sin dejar de ser importante para la región norte, no ha sido una industria que active al sector manufacturero de la entidad (véase cuadro 4.15).

**Cuadro 4.15. Cocientes de localización del Personal Ocupado de la industria automotriz en el sector manufacturero de la Región Norte, 1980-2008**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Región Norte</b>	<b>0.8</b>	<b>1.5</b>	<b>1.8</b>	<b>1.8</b>	<b>1.9</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>
Baja California Norte	0.6	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.3
Chihuahua	0.9	3.4	3.7	3.3	3.7	3.8	2.8
Coahuila	0.8	2.1	1.7	2.2	2.6	2.8	2.7
Nuevo León	1.0	0.8	0.9	1.1	0.9	1.0	1.0
Sonora	0.2	0.5	1.0	1.3	1.5	1.2	1.9
Tamaulipas	0.5	1.1	2.0	1.9	1.9	1.7	1.7

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

En cuanto al valor agregado censal bruto, la industria automotriz en la manufactura de la región durante 1980, no presentaba al igual que en la variable de personal ocupado un grado significativo de especialización. Es a partir de 1985 que los estados de Chihuahua y Coahuila comenzaron a especializarse, en 1988, se une Tamaulipas y para 1993 se incorpora el estado de Sonora a la especialización de la industria automotriz en la manufactura (véase cuadro 4.16).

Asimismo, se observa nuevamente, que tanto el estado de Baja California como el estado de Nuevo León presentaron durante todos los años de análisis, coeficientes menores a uno, es decir, en cuanto al valor agregado censal bruto, la manufactura de las dos entidades no presenta especialización importante en la industria automotriz, lo que sugiere también que la industria automotriz no ha generado que se dinamice el sector manufacturero de las entidades, al menos en cuanto a esta variable (véase cuadro 4.16).

**Cuadro 4.16. Cocientes de localización del Valor Agregado Censal bruto de la industria automotriz en el sector manufacturero de la Región Norte, 1980-2008**

	1980	1985	1988	1994	1998	2003	2008
<b>Región Norte</b>	<b>0.4</b>	<b>1.1</b>	<b>1.7</b>	<b>1.2</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>
Baja California Norte	0.3	0.5	0.3	0.5	0.5	0.4	0.6
Chihuahua	0.4	1.9	3.0	2.0	2.2	2.6	2.1
Coahuila	0.3	2.9	4.0	2.3	2.1	2.1	2.6
Nuevo León	0.5	0.4	0.3	0.6	0.7	0.8	0.8
Sonora	0.2	0.3	0.6	1.7	2.4	0.9	1.8
Tamaulipas	0.7	0.5	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Por otro lado, al observar la evolución de la región norte en su participación en las ramas de la industria automotriz nacional con respecto valor agregado censal bruto, durante 1980, la región mostraba una mayor participación del 42.3% en la fabricación de carrocerías y remolques, seguida por la fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices y fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores, ambas con una participación del 30.4% en el total nacional. En tanto, para el 2008, se observa que la región aumentó su participación en prácticamente todas las ramas analizadas, convirtiéndose la fabricación de equipo eléctrico y electrónico la que más aportaba al total nacional (véase cuadro 4.17).

**Cuadro 4.17. Participación porcentual de la Región Norte en las ramas de la industria automotriz en el total nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Fabricación de automóviles y camiones</b>	1.8	8.9	24.6	13.9	34.2	19.9	33.3
<b>Fabricación de carrocerías y remolques</b>	42.3	28.5	18.1	19.1	21.4	41.9	40.6
<b>Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices</b>	2.7	62	74.9	41.2	45.4	52.5	61.4
<b>Fabricación de partes de sistemas de transmisión</b>	3.4	0.2	0.7	22.8	0.4	7.1	27.9
<b>Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices</b>	30.4	23.7	34.7	15	39.7	26	41.3
<b>Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices</b>	8.9	17.7	1.9	16.3	23.3	13.5	26.3
<b>Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores</b>	30.4	62.7	76.4	77.7	75.5	81.2	67.7
<b>Fabricación de otras partes para vehículos automotrices</b>	28.1	18.7	57.8	41.2	44	49	59.5

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Por el lado del personal ocupado, en 1980 la fabricación de equipo eléctrico y electrónico fue la rama que más participación mostró en el total nacional, pues generó el 51.5% del empleo nacional en dicha rama. Este comportamiento siguió durante todos los años analizados, llegando en 2008 a tener una participación del 70% (véase cuadro 4.18).

**Cuadro 4.18. Participación porcentual de la Región Norte en las ramas de la industria automotriz en el total nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Fabricación de automóviles y camiones</b>	6.2	8.5	11.6	16.2	19.9	31	25.5
<b>Fabricación de carrocerías y remolques</b>	3.7	28.2	18.2	26.2	28.7	39.3	36.1
<b>Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices</b>	5	45	46.5	37.2	43.3	46.1	49.5
<b>Fabricación de partes de sistemas de transmisión</b>	7.8	0.7	5	15.5	2.3	9.5	28.3
<b>Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices</b>	14	23.3	16.8	34.9	46.9	25.1	32.8
<b>Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices</b>	10	11.5	3.6	22.7	25.7	20.3	35.6
<b>Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores</b>	51.5	80.7	86	87.9	88.2	86.6	70.0
<b>Fabricación de otras partes para vehículos automotrices</b>	23.4	24.2	53.2	47.6	57.6	59.7	65.8

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Lo anterior se confirma al analizar la evolución que la región norte ha tenido en la especialización de las actividades que conforman a la industria automotriz a nivel nacional, en cuanto a los coeficientes de localización. Puntualmente se encuentra que, para 1980, el personal ocupado de la región norte, se especializaba en las actividades de fabricación de equipo eléctrico y electrónico, fabricación de carrocerías y remolques y fabricación de otras partes para vehículos, pues mostraba índices de 3.1, 2.2 y 1.4, respectivamente. Sin embargo para el año 2008, la región norte se especializaba no solo en las actividades antes mencionadas, sino que el personal ocupado, incremento su especialización en tres actividades más, como la fabricación de motores de gasolina y sus partes, fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión y fabricación de partes de sistemas de frenos. En términos generales el personal ocupado de la región norte se especializa en actividades de la industria de autopartes (véase cuadro 4.19).

**Cuadro 4.19. Cocientes de localización de las actividades de la industria automotriz a nivel nacional de la Región Norte, 1980-2008 (Personal Ocupado)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
Fabricación de automóviles y camiones	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.7
Fabricación de carrocerías y remolques	2.2	0.8	0.4	0.5	0.4	0.6	1.1
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	0.3	1.3	0.9	0.7	0.7	0.7	1.5
Fabricación de partes de sistemas de transmisión	0.5	0.0	0.1	0.3	0.0	0.1	0.8
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	0.8	0.7	0.3	0.7	0.7	0.4	1.0
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	0.6	0.3	0.1	0.4	0.4	0.3	1.1
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores	3.1	2.4	1.7	1.7	1.3	1.2	2.1
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	1.4	0.7	1.1	0.9	0.9	0.9	1.9

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

De acuerdo con los índices obtenidos en la variable del valor agregado censal bruto, si se observa el cuadro 4.20, en 1980, la actividad en la que mostraba mayor especialización la región norte, era la fabricación de carrocerías y remolques, donde se obtuvo un índice de 5.2, sin embargo ya para el año 2008, la región norte aumentó su especialización en más actividades, siendo la actividad con mayor grado de especialización la fabricación de equipo eléctrico y electrónico con un coeficiente de 2.1.

**Cuadro 4.20. Cocientes de localización de las actividades de la industria automotriz a nivel nacional de la Región Norte, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
Fabricación de automóviles y camiones	0.2	0.3	0.6	0.5	0.8	0.4	1.0
Fabricación de carrocerías y remolques	5.2	1.1	0.4	0.7	0.5	0.9	1.2
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	0.3	2.3	1.7	1.4	1.1	1.1	1.9
Fabricación de partes de sistemas de transmisión	0.4	0.0	0.0	0.8	0.0	0.2	0.9
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	3.7	0.9	0.8	0.5	0.9	0.6	1.3
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	1.1	0.7	0.0	0.6	0.5	0.3	0.8
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores	3.7	2.4	1.7	2.7	1.8	1.8	2.1
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	3.4	0.7	1.3	1.4	1.0	1.1	1.8

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Lo anterior, deja ver la importancia que ha adquirido la industria automotriz de la región norte y sus entidades federativas en la industria automotriz nacional, además muestra evidencia en el sentido de la importancia que ejerce la industria automotriz de la región norte en la manufactura tanto a nivel regional como nacional, es decir, fue posible comprobar que la industria automotriz ha intensificado el crecimiento de la manufactura de la región.

Esto se debe en parte a las ventajas que presentan los estados fronterizos, pues los costos de producción son menores, porque se dispone de mano de obra abundante y barata, con poca experiencia sindical, además de que existen ventajas en su localización geográfica, como son la menor distancia con los Estados Unidos y el menor tiempo y costo de traslado de los productos terminados y otras ventajas que ofrecen los gobiernos estatales y municipales, como la exención de impuestos, la capacitación de mano de obra, etc. (Villarreal y Villegas 2007). Todo ello ha provocado la instalación de un número importante de empresas dedicadas al sector manufacturero, entre las que destacan las industrias metálicas, y de maquinaria y equipo (Sánchez y Campos, 2010).

Es importante mencionar que, los resultados antes presentados en cuanto a la región norte son coincidentes con los estudios realizados por Sánchez y Campos (2010) y Vieyra (2000), quienes mencionan que la región norte a partir de la apertura comercial y un sistema de producción flexible, la actividad industrial se reafirmó como la gran ganadora, al encontrarse en ella más y mejores ventajas comparativas.

#### **4.3.3. Desempeño de la industria automotriz y el sector manufacturero de la Región Centro-Norte**

Otra de las regiones en las que el sector automotriz ha tenido un crecimiento muy importante, sobre todo en los años más recientes, es la centro-norte, la importancia industrial que en años recientes han adquirido los estados de esta región del país (Guanajuato, San Luis Potosí y Querétaro), permite considerarlos como potenciales polos de desarrollo para la manufactura.

A partir de los años setenta y principios de los ochenta empezaron a establecerse empresas proveedoras de autopartes en los corredores Querétaro-Celaya, San Luis Potosí y Aguascalientes (Bueno, 2008). Sin embargo es hasta 1995, con el inicio de operaciones de la

ensambladora de General Motors en Silao, Guanajuato, que la industria automotriz comienza a tener un papel importante en la región, pues la instalación de dicha planta trajo consigo, que empresas proveedoras de autopartes se instalaran también en la región, con lo que a su vez requirió de otro tipo de industrias como la del hule, plástico, acero, etc., generando así un efecto dinamizador en las manufacturas de la región.

En el cuadro 4.21, se observa que el sector manufacturero de la región centro-norte ha aumentado su participación en la manufactura nacional. Puntualmente en cuanto a unidades económica, en 1980 representaba el 7.9% y para 2008, representó el 8.5% del sector manufacturero nacional. Con ello generó más empleos, por lo que el personal ocupado en 2008 tuvo una participación de 10.7%, y la producción bruta total pasó de representar el 5.1% en 1980 a 12.0% en 2008, mientras tanto el valor agregado censal bruto tuvo un cambio importante, pues la región pasó de concentrar el 3.9% a concentrar el 11% del total de la manufactura nacional.

**Cuadro 4.21. Participación porcentual del sector manufacturero de la Región Centro-Norte en el total de la manufactura nacional, 1980 y 2008 (principales características)**

Unidades Económicas		Personal Ocupado		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto	
1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
7.9	8.5	6.4	10.7	5.1	12.0	3.9	11.0

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI (1980 y 2009).

Por otro lado, la región centro-norte ha mostrado una evolución muy importante en su participación dentro de la industria automotriz a nivel nacional, en cuanto a unidades económicas creció de 1980 a 2008 un 6.9%, con lo que su participación a nivel nacional llegó a 10.1%. Así, el crecimiento más significativo fue dentro de la producción bruta total, pues tuvo un crecimiento del 14.2%, no obstante tanto el valor agregado censal bruto como el personal ocupado, también incrementaron su participación en la industria automotriz nacional, en éste último rubro se pasó de emplear en 1980 a 987 trabajadores a emplear en 2008 a 64,654 personas, teniendo un crecimiento de 13.9% (véase 4.22).

A nivel estatal, se observa que, los tres estados de la región han aumentado sus participaciones en todas las variables de análisis. En cuanto a unidades económicas la entidad

que más participación tiene es el estado de Querétaro pues en 1980 solo aportaba el 0.3% y en 2008 aportó el 4.3%, en este sentido es importante decir que actualmente en la entidad se localizan 60 proveedores de partes de primer nivel y más de 200 de segundo y tercer nivel, con lo que se ha convertido en un importante centro de proveeduría a nivel nacional (Becerril, 2013). Al mismo tiempo Querétaro también fue la entidad con mayor participación y crecimiento al 2008, en cuanto al personal ocupado, pues en 1980 solo aportaba el 0.1% y para el 2009, participó con el 4.6%, creciendo en 4.5% (véase cuadro 4.22).

Por el lado de la producción bruta total, Guanajuato es el estado de la región que más aporta a la industria automotriz, pues al año 2008 representó el 7.5%, lo mismo sucede con el valor agregado censal bruto, cuya participación fue del 6.3% en 2008. Actualmente en el estado se encuentran dos armadoras en el municipio de Silao, Guanajuato, la primera corresponde a la firma de General Motors que produce autos como Chevrolet Cheyenne, Chevrolet Silverado, y GMC Sierra, la segunda corresponde a la empresa Volkswagen donde se producen motores de alta tecnología. De manera más reciente, se han instalado la planta ensambladora de Mazda en Salamanca, que produce los autos Mazda 3 y la planta de Honda en Celaya, cuya producción se enfoca en el auto Fit (AMIA, 2015).

La industria automotriz de San Luis Potosí, ha sido una industria en constante crecimiento, en cuanto a unidades económicas aumentó su participación en 1980 concentraba el 1.3% y para 2008 concentró el 3.7%, sin embargo sus cambios más importantes se observan en la producción bruta total, valor agregado censal bruto y personal ocupado donde en 1980 tenían una participación del 0.1, 0.1 y 0.3% respectivamente, y en 2008 participaron con el 2.9, 2.6 y 4.2%.

**Cuadro 4.22 Participación porcentual de la industria automotriz de la Región Centro-Norte en el total nacional, 1980 y 2008 (principales características)**

	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto		Personal Ocupado	
	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
<b>Región Centro-Norte</b>	3.2	10.1	0.2	14.4	0.3	13.6	0.8	12.6
Guanajuato	1.6	2.1	0.1	7.5	0.2	6.3	0.4	3.8
Querétaro	0.3	4.3	0.1	4.1	0	4.6	0.1	4.6
San Luis Potosí	1.3	3.7	0.1	2.9	0.1	2.6	0.3	4.2

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1980 y 2009).

Al realizar el análisis de la evolución que la industria automotriz ha tenido en el sector manufacturero de la región centro-norte, se encontró que pese a que en 2009, la región solo aportaba el 0.5% de las unidades económicas del sector manufacturero de la región, la producción bruta total, el valor agregado censal bruto y el personal ocupado tuvieron importantes crecimientos en su participación porcentual. Al respecto, la producción bruta se incrementó en 18.1%, mientras que el valor agregado censal bruto lo hizo en 17.1%, y el personal ocupado en 12.3% (véase cuadro 4.23).

Por entidad federativa encontramos que al año 2008, la industria automotriz del estado de Querétaro fue la más dinámica de la región, pues sus unidades económicas, producción bruta y valor agregado censal bruto, aportaron el 1.4, 20.1 y 20.2%, respectivamente a la manufactura del estado (véase cuadro 4.23).

Siguiendo con el cuadro 4.23, se observa que la industria automotriz de Guanajuato es también de gran importancia para la manufactura de la entidad, ya que al 2008, aportó el 18.8% de la producción bruta total y el 17.8% del valor agregado censal bruto.

En cuanto a personal ocupado, la industria automotriz del estado de San Luis Potosí figura como la entidad que más empleo genera a nivel regional dentro del sector manufacturero a nivel estatal, con una participación del 20.1%; en este sentido, dicha entidad pasó de emplear en 1980 a 365 trabajadores a emplear en 2009 a 21,660 trabajadores (véase cuadro 4.23).

En la actualidad en el estado de San Luis Potosí se encuentran 103 unidades económicas dedicadas a la industria automotriz: una planta armadora de General Motors, que produce autos Aveo y Trax y 102 proveedoras de autopartes, no obstante recientemente se anunció la instalación de una planta de la empresa BMW en la entidad (AMIA, 2015 y SE, 2014).

Además recientemente se anunció una inversión por 550 mdd por parte del fabricante de llantas Goodyear Tire & Rubber, para la construcción de una de las plantas más grandes y de alta tecnología en la entidad, esperando que dicha planta entre en operaciones en el año 2017 y genere más de mil empleos directos y más de cinco mil indirectos (monitor económico, 2015).

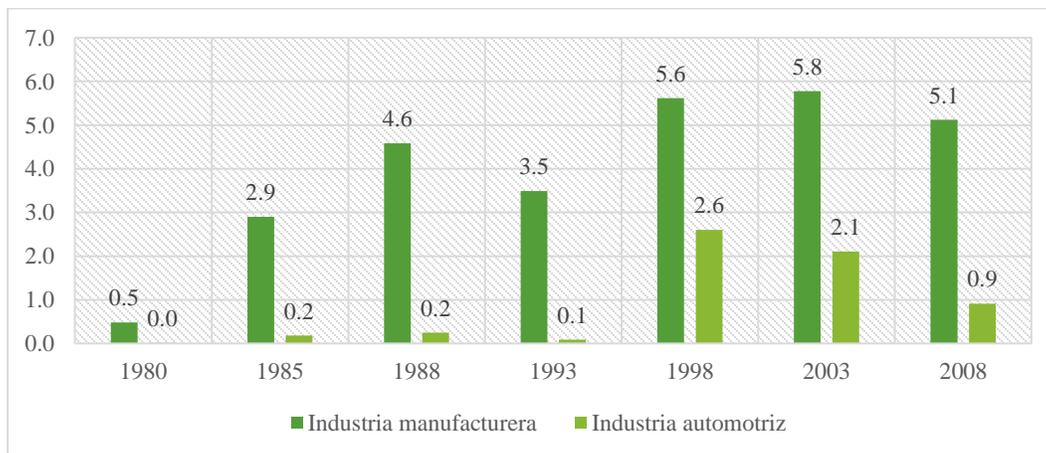
**Cuadro 4.23. Participación porcentual de la industria automotriz de la Región Centro-Norte en el total de la manufactura regional y por entidad federativa, 1980 y 2008 (principales características)**

	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto		Personal Ocupado	
	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
<b>Región Centro-Norte</b>	0.3	0.5	0.5	18.6	0.7	17.8	0.7	13
Guanajuato	0.3	0.2	0.5	18.8	3.3	17.8	0.8	7.3
Querétaro	0.3	1.4	0.3	20.1	0.2	20.2	0.3	19.6
San Luis Potosí	0.5	0.9	0.7	16.6	0.5	14.7	1.2	20.1

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1980 y 2009).

Dentro de la región centro-norte se ha observado que la industria automotriz de Guanajuato y Querétaro son las que mayor participación presentan por sus aportaciones a la producción bruta total y al valor agregado censal bruto. Al analizar con mayor profundidad la participación que tiene la industria automotriz y manufacturera del estado en la manufactura nacional encontramos, respecto al valor agregado censal bruto que ambas industrias han mostrado altas y bajas en su participación a nivel nacional, sin embargo si comparamos los años 1980 y 2008 se observa que dichas industrias han aumentado su participación en la manufactura nacional. Precisamente la manufactura y la automotriz en 1980, aportaban el 0.5 y el 0% respectivamente, del total de valor agregado censal bruto en la manufactura total, mientras que en 2008, su participación fue de 5.1 y 0.9% (véase gráfica 4.14).

**Gráfica 4.14. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Guanajuato en la manufactura nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**

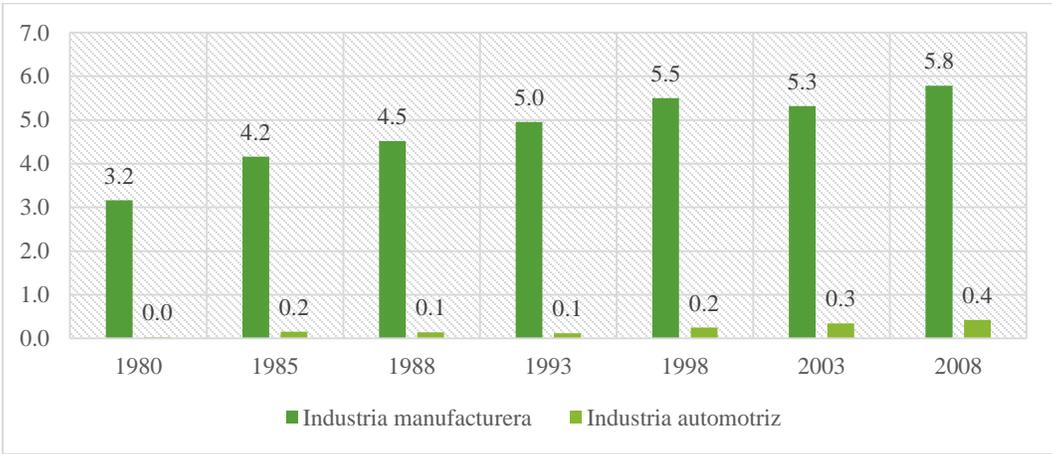


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Por el lado del personal ocupado, se observa un comportamiento de crecimiento constante a lo largo del tiempo, incluso, pese a la crisis económica de 2008. Específicamente, el empleo de la industria manufacturera de Guanajuato en 1980 representaba el 3.2% en el total nacional y en 2008 alcanzó su mayor participación con el 5.2%. En cuanto a la industria automotriz, se observa que el crecimiento ha sido menos significativo; en 1980, el personal ocupado en la automotriz del estado era apenas de 518 empleados, provocando que su participación fuera prácticamente de 0% en el empleo manufacturero nacional y en 2008 apenas representó el 0.4% (véase gráfica 4.15).

Se espera que el empleo dentro de la industria automotriz siga creciendo, pues recientemente la empresa Toyota anunció que invertirá 1 mdd para construir una nueva planta ensambladora, donde se espera que fabrique más de 200 mil vehículos por año y genere 2,400 empleos (CNN expansión, 2015). En cuanto a la industria de autopartes, Ford anunció que invertirá 2,500 mdd para la construcción de una planta de transmisiones en la entidad, esto, en alianza con la alemana Getrag (El Financiero, 2015). Asimismo la empresa Poliuretanos Summa Woodbridge invertirá 25 mdd en una segunda planta, que se espera se ubique en el corredor Salamanca-Celeya (El Economista, 2015).

**Gráfica 4.15. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Guanajuato en la manufactura nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**

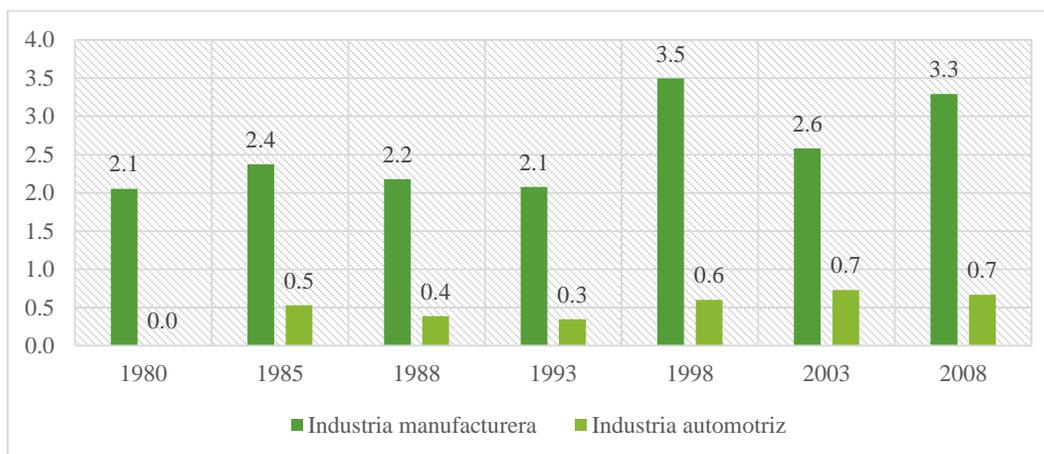


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

El estado de Querétaro, muestra un comportamiento similar al de Guanajuato; en cuanto al valor agregado censal bruto, la industria manufacturera del estado tuvo su mayor

participación en 1998, pues representó el 3.5% de la manufactura nacional. Por su parte, la industria automotriz de la entidad, tuvo su mayor participación en los años 2003 y 2008, pues representó el 0.7%. Estos datos nos permiten evaluar la importancia que poco a poco ha ido adquiriendo la industria automotriz de Querétaro, incluso, pese a que la participación de su manufactura en la manufactura nacional se vio reducida en los años 2003 y 2008 (véase gráfica 4.16)

**Gráfica 4.16. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Querétaro en la manufactura nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**

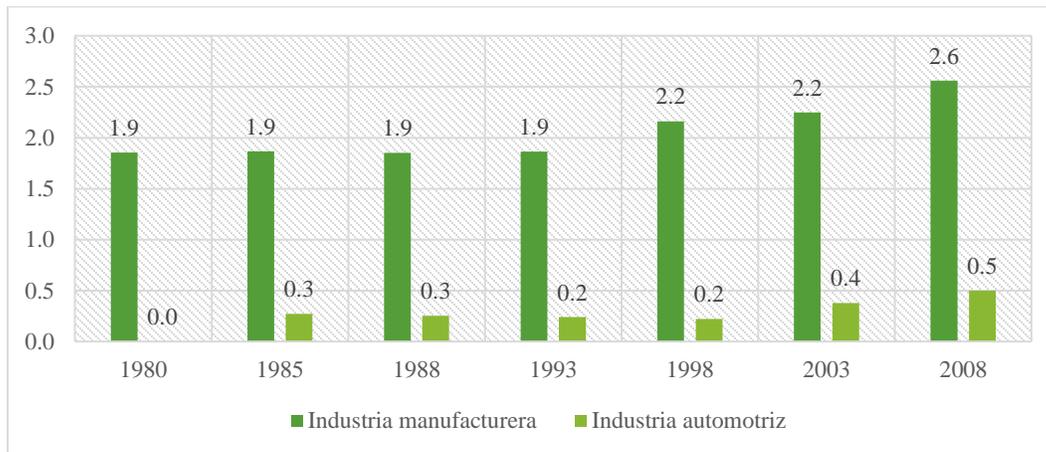


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

En cuanto al empleo, Querétaro, ha mostrado una tendencia creciente a lo largo del tiempo tanto en la industria manufacturera como automotriz. En este sentido, el personal ocupado en la industria manufacturera de la entidad representó el 1.9% del total nacional durante 1980, y para 2008 representó el 2.6% (véase gráfica 4.17).

Por su parte, la industria automotriz de la entidad ha mostrado crecimientos más modestos, pues pasó de tener una participación del 0% a tener una participación del 0.5%, en el empleo manufacturero nacional, durante los años 1980 y 2008 respectivamente (véase gráfica 4.17).

**Gráfica 4.17. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Querétaro en la manufactura nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

En cuanto al análisis de los cocientes de localización, se encuentra que la región centro-norte ha mostrado también cambios muy importantes, como se observa en el cuadro 4.24., en 1980, el personal ocupado en las manufacturas no mostraba especialización en la industria automotriz, situación que cambió para el año 2008 donde obtuvo un coeficiente de localización de 1.2.

A nivel de entidades, se observa que en 1985, Querétaro fue el primer estado de la región, donde el personal ocupado comenzó a especializarse en la industria automotriz, y desde entonces dicha especialización ha perdurado. En 1988 Guanajuato se une a la especialización, sin embargo para años posteriores el personal ocupado dejó de concentrarse en la industria automotriz y finalmente es hasta el 2003, cuando San Luis Potosí mostró un índice mayor a la unidad.

**Cuadro 4.24. Cocientes de localización del personal ocupado de la industria automotriz en el sector manufacturero de la Región Centro-Norte, 1980-2008**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Región Centro-Norte</b>	<b>0.1</b>	<b>0.9</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>0.6</b>	<b>0.9</b>	<b>1.2</b>
Guanajuato	0.1	0.5	1.0	0.3	0.4	0.5	0.7
Querétaro	0.0	2.0	1.7	1.5	1.0	1.4	1.8
San Luis Potosí	0.2	0.5	0.6	0.5	0.4	1.1	1.8

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

En cuanto al valor agregado censal bruto, la región centro-norte presentó signos de especialización en el año 1986, sin embargo dejó de hacerlo durante 1988 y 1993, y es a partir de 1998, que la región retoma un grado significativo de especialización, manteniéndose así durante los siguientes años (véase cuadro 4.25).

Cabe resaltar que, el estado de Querétaro a partir de 1985, mostró un alto grado de especialización con un índice de 2.5, y desde entonces, al igual que la variable de personal ocupado, el valor agregado censal bruto de la industria automotriz en el sector manufacturero del estado de Querétaro ha mostrado un grado significativo de especialización. El estado de Guanajuato también ha presentado un crecimiento importante a partir de 1998, presentando un índice de 3.2, y para los años 2003 y 2008 de 2.2 y 1.2 respectivamente (véase cuadro 4.25).

En contraste se encuentra el estado de San Luis Potosí pues no muestra índices representativos en el valor agregado censal bruto, la manufactura de la entidad no presenta un grado de especialización alto en la industria automotriz, sin embargo es un estado que debido a su ubicación geográfica tiene un gran potencial de crecimiento en dicha industria (véase cuadro 4.25).

**Cuadro 4.25. Cocientes de localización del valor agregado censal bruto de la industria automotriz en el sector manufacturero de la Región Centro-Norte, 1980-2008**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Región Centro-Norte</b>	<b>0.1</b>	<b>1.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.7</b>	<b>2.0</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>
Guanajuato	0.3	0.7	0.8	0.3	3.2	2.2	1.2
Querétaro	0.0	2.5	1.3	1.6	1.2	1.7	1.4
San Luis Potosí	0.1	1.1	0.4	0.4	0.5	1.0	1.0

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

La región centro-norte, se ha convertido en los últimos años en una de las dinámicas en cuanto a la industria automotriz se refiere, esto se confirma al analizar el cuadro 4.26, ya que durante el año de 1980, la rama con mayor participación a nivel nacional dentro del VACB, fue la fabricación de carrocerías y remolques, con una moderada participación del 2.1% en el total nacional. Sin embargo, se observa que al 2008, todas las ramas consideradas en el análisis aumentaron su participación en el total nacional, específicamente sobresalen la

fabricación de sistemas de transmisión y la fabricación de sistemas de frenos, con participaciones del 39.1 y 22% respectivamente.

**Cuadro 4.26. Participación porcentual de la región centro-norte en las ramas de la industria automotriz en el total nacional, 1980-2008 (Valor agregado censal bruto)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2009
Fabricación de automóviles y camiones	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	27.4	11.8
Fabricación de carrocerías y remolques	2.1	12.1	42	12.7	20.7	8.8	10.1
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	0.0	10.8	2.9	5.0	2.7	1.9	3.9
Fabricación de partes de sistemas de transmisión	0.7	68.9	66.3	48.4	84.6	73.8	39.1
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	0.0	0.3	2.6	0.6	5.9	28.7	15.9
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	0.0	19.6	12.8	6.6	14.2	26.0	22.0
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores	1.2	5.1	2.6	5.7	2.6	5.6	11.7
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	1.0	2.7	3.4	9.3	19.3	28.2	18.2

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Por su parte el personal ocupado, muestra el mismo comportamiento, ya que en 1980, la rama automotriz con mayor participación en el total nacional, fue la fabricación de carrocerías y remolques (3.1%), seguida por la fabricación de sistemas de transmisión y de otras partes para vehículos (2.1 y 1.2% respectivamente). En contraste, en 2008, el dato más significativo fue el de la rama de fabricación de sistemas de transmisión pues empleó a más de la mitad de los trabajadores de esa rama a nivel nacional (véase cuadro 4.27).

**Cuadro 4.27. Participación porcentual de la región centro-norte en las ramas de la industria automotriz en el total nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2009
Fabricación de automóviles y camiones	0.1	0.1	0.0	0.1	6.6	8.1	8.9
Fabricación de carrocerías y remolques	3.1	12.7	14.7	10.0	10.5	6.4	12.7
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	0.1	3.5	5.1	5.4	6.0	3.6	5.9
Fabricación de partes de sistemas de transmisión	2.1	70.5	60.9	47.2	65.5	63.5	51.5
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	0.0	0.9	5.3	2.5	5.0	27.5	23.7
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	0.0	25.7	20.2	10.9	10.6	15.2	21.6
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores	0.9	3.2	1.8	2.7	1.8	5.0	11.1
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	1.2	3.4	4.7	6.4	9.6	16.1	14.5

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Lo antes mencionado es posible confirmarlo a través del análisis de la evolución que la región centro-norte ha tenido en términos de su especialización en las actividades de la industria automotriz a nivel nacional, si se observa el cuadro 4.28, para 1980 la región solo se especializaba en la fabricación de carrocerías y remolques, en equipo eléctrico y electrónico y en otras partes para vehículos automotores.

Mientras tanto para el año 2008, la especialización de la región aumentó, abarcando actividades como la fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices, la fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión, la fabricación de partes de sistemas de frenos.

**Cuadro 4.28. Cocientes de localización de las actividades de la industria automotriz a nivel nacional de la Región Centro-Norte, 1980-2008 (Personal Ocupado)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Fabricación de automóviles y camiones</b>	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.7
<b>Fabricación de carrocerías y remolques</b>	2.2	0.8	0.4	0.5	0.4	0.6	1.1
<b>Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices</b>	0.3	1.3	0.9	0.7	0.7	0.7	1.5
<b>Fabricación de partes de sistemas de transmisión</b>	0.5	0.0	0.1	0.3	0.0	0.1	0.8
<b>Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices</b>	0.8	0.7	0.3	0.7	0.7	0.4	1.0
<b>Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices</b>	0.6	0.3	0.1	0.4	0.4	0.3	1.1
<b>Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores</b>	3.1	1.8	1.7	1.7	1.3	1.2	2.1
<b>Fabricación de otras partes para vehículos automotrices</b>	1.4	0.7	1.1	0.9	0.9	0.9	1.9

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

De acuerdo con el cuadro 4.29, por el lado del valor agregado censal bruto, en lo que respecta a la industria terminal, la región centro-norte mostró cocientes de localización menores a la unidad, por lo que no podemos afirmar la especialización de la región en la fabricación de automóviles y camiones, al menos durante el periodo de análisis. En contraste, la industria de autopartes, vista a través del comportamiento del resto de las ramas de la industria, muestra que existe especialización de la región en prácticamente todas las actividades a excepción de la fabricación de sistemas de transmisión (véase cuadro 4.29).

**Cuadro 4.29. Cocientes de localización de las actividades de la industria automotriz a nivel nacional de la Región Centro-Norte, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Fabricación de automóviles y camiones</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.4	0.1
<b>Fabricación de carrocerías y remolques</b>	7.2	1.2	7.7	2.5	0.9	0.5	0.1
<b>Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices</b>	0.1	1.1	0.5	1.0	0.1	0.1	0.0
<b>Fabricación de partes de sistemas de transmisión</b>	2.3	6.8	12.1	9.6	3.6	3.9	0.4
<b>Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices</b>	0.0	0.0	0.5	0.1	0.2	1.5	0.2
<b>Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices</b>	0.0	1.9	2.3	1.3	0.6	1.4	0.2
<b>Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores</b>	4.0	0.5	0.5	1.1	0.1	0.3	0.1
<b>Fabricación de otras partes para vehículos automotrices</b>	3.3	0.3	0.6	1.8	0.8	1.5	0.2

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Lo anterior nos permite dimensionar los efectos que la industria automotriz genera en la manufactura regional, si bien los coeficientes de localización no son contundentes al demostrar un efecto impulsor de crecimiento de la automotriz sobre las manufacturas, la participación porcentual que tiene la región centro norte sobre la manufactura nacional y el aumento de la participación de la industria automotriz sobre la manufactura regional, nos permite concluir que existe una relación positiva entre la industria automotriz y manufacturera en la región.

Así la región centro-norte, se ubica una industria automotriz joven y altamente dinámica, es una región que cuenta con capacidades y fuerzas productivas, una ubicación estratégica en el territorio nacional; una infraestructura carretera que mantiene comunicada a la región con el resto de las entidades del país, y por ende, fácil acceso al mercado externo, con lo que en un futuro cercano se espera tome mayor participación en cuanto a producción y empleo a nivel nacional y regional.

#### **4.3.4. Desempeño de la industria automotriz y el sector manufacturero de la Región Occidente**

De acuerdo con Rodríguez y Cota, 1999, el establecimiento de nuevas plantas automotrices en la región centro-occidente del país, se debió a la saturación de la región centro y norte de

México, así como a la creación de nuevos espacios en ciudades que iniciaban su desarrollo económico.

Pese a ello, a diferencia de las demás regiones, la región occidente ha presentado crecimientos más moderados durante el periodo de análisis. En este sentido, de acuerdo al cuadro 4.30, la región occidente redujo su participación en cuanto a unidades económicas en el sector manufacturero nacional, pues si en 1980 representaba el 8.6, en 2009 representó el 7.8. Sin embargo, esto no fue un obstáculo para que incrementara su participación en las variables de personal ocupado, producción bruta total y valor agregado censal bruto, donde su participación creció en 1.9, 1.1 y 1.8 puntos porcentuales, respectivamente.

**Cuadro 4.30. Participación porcentual del sector manufacturero de la Región Occidente, en el total de la manufactura nacional, 1980 y 2008 (principales características)**

Unidades Económicas		Personal Ocupado		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto	
1980	2008	1980	2008	1980	200	1980	2008
8.6	7.8	7.8	9.7	6.9	8.0	6.9	8.7

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1980 y 2009).

De igual forma, se observa que, la industria automotriz de la región occidente disminuyó su participación en la industria automotriz nacional en cuanto a unidades económicas se refiere, pues en 1980 tenía una participación del 8.7% y en 2009 lo hizo en 7.4%, no obstante la producción bruta total, el valor agregado censal bruto y el personal ocupado mostraron crecimientos importantes de 8.8, 8.1 y 1.8%, respectivamente (véase cuadro 4.31).

En cuanto al análisis por entidad federativa se encuentra que el estado de Aguascalientes, es el que reporta en términos generales mayores y constantes incrementos en su participación dentro de la industria automotriz nacional. Actualmente en la entidad se encuentran dos plantas de Nissan, una dedicada al ensamble de autos como March, Versa, Sentra y Note, y otra a la producción de motores de cuatro cilindros, siendo la primera la principal productora de vehículos ligeros en la república mexicana (véase cuadro 4.31).

No obstante, pese a que Jalisco muestra en general crecimientos menores en las variables de análisis, cuenta con factores que pueden generar un mayor crecimiento de la industria automotriz, actualmente en la entidad se encuentra la planta de ensamble de Honda en el Salto, que genera más de 2,500 empleos, y más de 140 empresas de autopartes. Además se anunció que la empresa Nissin Kakou, se instalará en Jalisco en el primer trimestre de 2015.

Es importante mencionar que la entidad trabaja en el proyecto de una terminal multimodal en el municipio de Lagos de Moreno, en la zona colindante con Guanajuato y Aguascalientes, que junto con la vía férrea de El Salto a Encarnación de Díaz propiciará el desarrollo económico de la región e insertará a Jalisco en el corredor automotriz del Bajío (El Economista, 2014).

**Cuadro 4.31. Características principales del sector automotriz de la región occidente de México, 1980 y 2008 (Participación porcentual)**

	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto		Personal Ocupado	
	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
<b>Región Occidente</b>	9.7	9.7	1.2	10	1.5	9.6	3.4	5.2
Aguascalientes	1.0	2.2	0.0	7.6	0.1	7.7	0.2	3.0
Jalisco	8.7	7.4	1.2	2.4	1.5	1.9	3.1	2.2

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1980 y 2009).

El cuadro 4.32 muestra la evolución que ha tenido la industria automotriz de la región occidente en su participación dentro del sector manufacturero, se observa que dicha industria ha tomado protagonismo dentro de las manufacturas, donde los incrementos más importantes en las se han presentado en la producción bruta total y el valor agregado censal bruto, con porcentajes al 2008 de 19.4 y 15.9%.

Los datos más interesantes se encuentran por entidad federativa, pues el estado de Aguascalientes ha venido a dinamizar no solo a la manufactura de la entidad, sino también de la región, se observa que la producción bruta total al 2008 aportaba el 63.7% de la producción bruta total, el 61.9% del valor agregado censal bruto y el 21.1% del total de la población ocupada en la manufactura del estado. Esto se debe en gran medida al *cluster* que ha conformado Nissan con sus proveedores regionales.

Por su parte, la industria automotriz del estado de Jalisco, si bien ha disminuido sus unidades económicas, ha aumentado su presencia en la manufactura estatal, sobretodo en cuanto a la producción bruta total, pues en 1980 solo aportaba el 1.7%, mientras que para 2009 representó el 6.1%, creciendo 4.4%. En cuanto al valor agregado censal bruto, y población ocupada creció 1.9 y 0.5%, respectivamente.

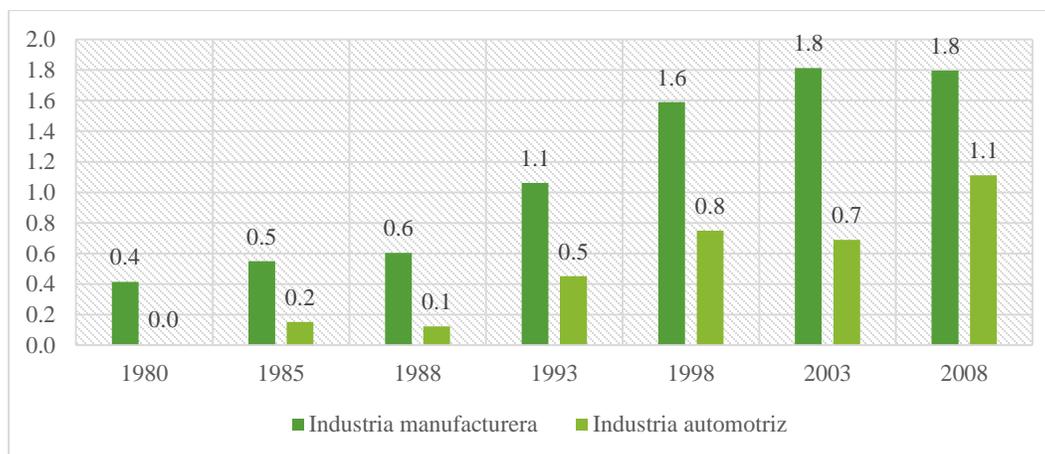
**Cuadro 4.32 Participación porcentual de la industria automotriz en el sector manufacturero de la región occidente, 1980 y 2008**

	Unidades Económicas		Producción Bruta Total		Valor Agregado Censal Bruto		Personal Ocupado	
	1980	2008	1980	2008	1980	2008	1980	2008
<b>Región Occidente</b>	0.9	0.6	1.6	19.4	2.1	15.9	2.4	5.9
Aguascalientes	0.8	1.1	0.7	63.7	1.4	61.9	1.5	21.1
Jalisco	0.9	0.5	1.7	6.1	2.1	4	2.5	3

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (1980 y 2009).

Al analizar la participación que tiene la industria manufacturera y automotriz de Aguascalientes en la manufactura nacional, se encuentra que para la variable de valor agregado censal bruto, la participación ha ido en aumento. En 1980, la industria manufacturera de estado aportaba sólo el 0.4% del VACB de la manufactura nacional y la industria automotriz no figuraba en dicha variable. No obstante, la situación fue distinta para el 2008, ya que la manufactura de la entidad representó el 1.8% y la automotriz el 1.1% de la manufactura nacional (véase gráfica 4.18).

**Gráfica 4.18. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Aguascalientes en la manufactura nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**

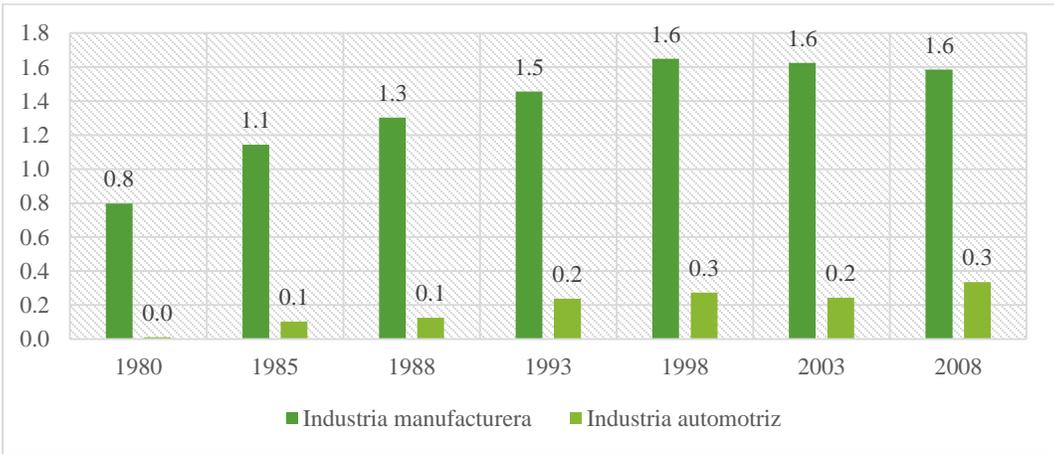


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

En cuanto al personal ocupado, en la gráfica 4.19 se observa que la manufactura del estado ha ido aumentando su participación en la manufactura nacional, así, de acuerdo con el censo económico de 1980, la manufactura de Aguascalientes contribuía con el 0.8% del empleo en la manufactura nacional y en 2009, duplicó dicho porcentaje, pues tuvo una participación del 1.6%. El caso de la industria automotriz no es tan significativo, sin embargo se observa que el empleo en el sector ha ido en aumento, pues en 1980 no mostraba aportación alguna al empleo manufacturero nacional, pero en 2008 tuvo una modesta participación del 0.3%.

Es importante destacar, que el estado de Aguascalientes se encuentra en una posición geográfica importante, pues colinda con el estado de Guanajuato y se ubica cerca de San Luis Potosí, estados donde la industria automotriz ha generado un efecto positivo en la manufactura de su región y de las propias entidades.

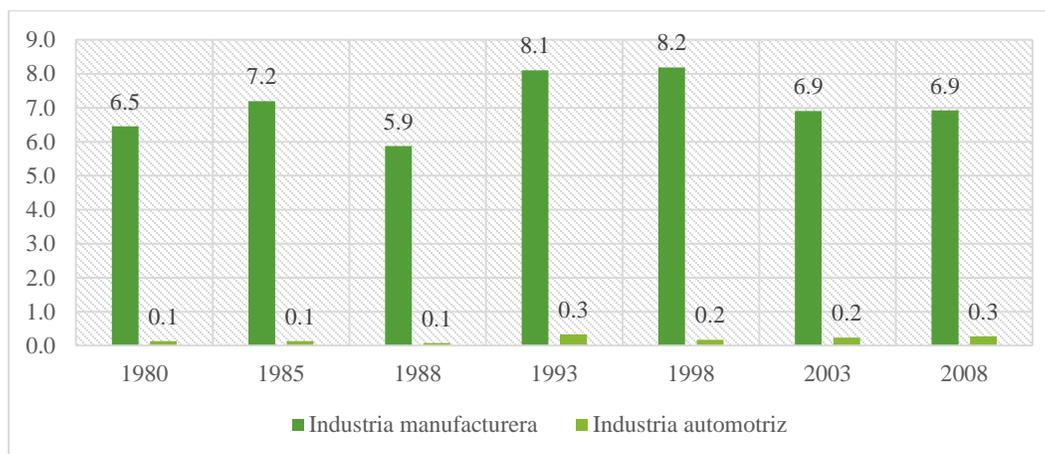
**Gráfica 4.19. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Aguascalientes en la manufactura nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

La industria manufacturera de Jalisco, en cuanto a VACB se refiere, ha tenido su mayor participación en la manufactura nacional, durante 1998, pues su participación representó el 8.2%, a partir de entonces se observa una disminución en su participación, pues en 2009, se ubicó en 6.9%. Una situación contraria sucede con la industria automotriz de la entidad, pues si bien esta no ha tenido una participación significativa durante los años presentados, ha mostrado ligeros y constantes avances, puntualmente en 1980 aportó el 0.1% al VACB total y en 2009 el 0.3% (véase gráfica 4.20).

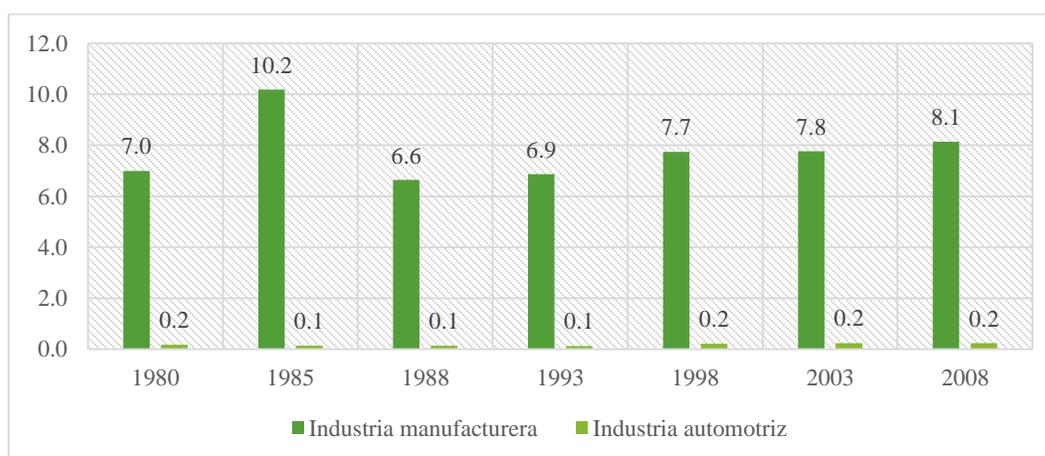
**Gráfica 4.20. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Jalisco en la manufactura nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

En cuanto al empleo, si comparamos el año de 1980 con 2008, se encuentra que la participación de la industria manufacturera de Jalisco en la manufactura nacional ha aumentado, pues pasó de tener una participación del 7.0% a participar con el 8.1%. Sin embargo, la industria automotriz del estado no ha mostrado avances en su aportación al empleo manufacturero, pues su porcentaje de participación se mantuvo en 0.2% (véase gráfica, 4.21).

**Gráfica 4.21. Participación porcentual de la industria manufacturera y automotriz de Jalisco en la manufactura nacional 1980-2008 (Personal Ocupado)**



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

En cuanto a los cocientes de localización, se puede observar en el cuadro 4.33 que la industria automotriz en la manufactura de la región occidente a lo largo del periodo de análisis no presenta, un grado significativo de especialización en el personal ocupado, lo que también se observa para el estado de Jalisco. No obstante, el caso del estado de Aguascalientes es muy distinto, pues a partir de 1985, cuando México cambia de modelo económico, comienza a mostrar signos de especialización en la industria automotriz, manteniendo dicha especialización hasta el 2008.

**Cuadro 4.33. Cocientes de localización del personal ocupado de la industria automotriz en el sector manufacturero de la Región Occidente, 1980-2008**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Región Occidente</b>	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>
Aguascalientes	0.3	1.2	1.2	2.0	1.7	1.3	1.9
Jalisco	0.4	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

En cuanto al valor agregado censal bruto, se observa en el cuadro 4.34, que la industria automotriz en la manufactura de la región occidente no presentaba en 1980, un grado significativo de especialización, sin embargo para 2008, la región comienza a destacar. Se observa también que, Aguascalientes empieza a especializarse en la industria automotriz a partir de 1985 y aumenta dicha especialización en 2008 con un índice de 4.3.

Asimismo, se observa que nuevamente el estado de Jalisco presentó en todo el periodo analizado índices por debajo de uno, lo cual nos lleva a pensar que la industria automotriz sin dejar de empezar a ser importante para la economía de la entidad, no ha sido determinante dentro del sector manufacturero de la misma manera que lo ha hecho el estado de Aguascalientes.

**Cuadro 4.34. Cocientes de localización del valor agregado censal bruto de la industria automotriz en el sector manufacturero de la Región Occidente, 1980-2008**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Región Occidente</b>	<b>0.2</b>	<b>0.4</b>	<b>0.2</b>	<b>0.8</b>	<b>0.7</b>	<b>0.6</b>	<b>1.1</b>
Aguascalientes	0.1	3.1	1.5	4.0	3.3	2.3	4.3
Jalisco	0.2	0.2	0.1	0.4	0.1	0.2	0.3

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Por otro lado, un punto importante de analizar, es conocer la estructura productiva de la industria automotriz en la región occidente, en este sentido se presenta el cuadro 4.35, donde se muestra la participación de la región occidente en las ramas de la industria automotriz nacional en cuanto a valor agregado censal bruto. Se observa que la fabricación de sistemas de dirección y suspensión ha sido la rama de mayor aportación de la región a nivel nacional, durante todos los años analizados, seguida por la fabricación de otras partes de vehículos y carrocerías y remolques.

**Cuadro 4.35. Participación porcentual de la región occidente en las ramas de la industria automotriz en el total nacional, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2009
<b>Fabricación de automóviles y camiones</b>	0.0	2.5	0.0	3.0	4.4	7.8	12.1
<b>Fabricación de carrocerías y remolques</b>	2.9	2.1	1.7	2.5	5.1	8.0	5.9
<b>Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices</b>	0.3	0.8	3.6	19.4	22.1	11.1	10.8
<b>Fabricación de partes de sistemas de transmisión</b>	0.0	8.3	0.0	0.8	1.8	1.9	27.6
<b>Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices</b>	21.0	31.0	17.3	62.0	17.6	18.0	25.6
<b>Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices</b>	3.2	0.4	0.2	3.4	5.9	3.8	7.5
<b>Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores</b>	0.0	0.6	0.3	0.2	1.6	0.5	2.0
<b>Fabricación de otras partes para vehículos automotrices</b>	10.0	1.5	3.5	6.0	4.5	4.5	6.8

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años)

En lo que respecta al personal ocupado, la región occidente muestra el mismo comportamiento que en el VACB, pues la rama con mayor participación en el total nacional es la fabricación de sistemas de dirección y suspensión, sin embargo, en dicha rama su participación ha ido en detrimento, pues en 1980 concentraba el 31.2% del empleo y en 2008 se redujo a 19.1% (véase cuadro 4.36).

**Cuadro 4.36. Participación porcentual de la región occidente en las ramas de la industria automotriz en el total nacional, 1980-2008 (Personal Ocupado)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
<b>Fabricación de automóviles y camiones</b>	0.0	1.8	0	4.6	5.8	8.6	9.6
<b>Fabricación de carrocerías y remolques</b>	4.8	5.8	4.9	3.5	5	6.0	8.6
<b>Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices</b>	1.2	4.7	11.1	13.7	13.9	10.2	9.0
<b>Fabricación de partes de sistemas de transmisión</b>	0.2	9.4	0.3	1.8	4.4	3.4	7.2
<b>Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices</b>	31.2	35.8	20.6	14.1	15	20.5	19.1
<b>Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices</b>	3.3	0.4	1.0	4.5	5.8	5.8	7.1
<b>Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores</b>	0.0	0.6	0.5	0.4	2.6	1.4	1.7
<b>Fabricación de otras partes para vehículos automotrices</b>	8.4	2.6	4.1	5.8	5.3	5.2	4.3

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años)

Por otro lado, y para confirmar lo anteriormente dicho, al realizar el análisis de las actividades de la industria automotriz en las que se ha especializado la región occidente en cuanto al personal ocupado, si observamos el cuadro 4.37, tenemos que, en 1980, se especializaba en actividades como la fabricación de carrocerías y remolques con un índice de 1.4, fabricación de partes de sistemas de frenos con un índice de 1.0, en la fabricación de otras partes para vehículos automotrices con un índice de 2.5 y donde mostraba una mayor especialización fue en la fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices con un índice de 9.3.

En 2008, la región aumentó su participación en las actividades de la industria automotriz, especializando también en la fabricación de automóviles y camiones, la fabricación de motores de gasolina, de sistemas de transmisión, en las que presentó índices de 1.8, 1.7 y 1.4 (véase cuadro 4.37).

**Cuadro 4.37. Cocientes de localización de las actividades de la industria automotriz a nivel nacional de la Región Occidente, 1980-2008 (Personal Ocupado)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
Fabricación de automóviles y camiones	0.0	0.2	0.0	1.0	1.2	2.1	1.8
Fabricación de carrocerías y remolques	1.4	0.5	1.5	0.8	1.0	1.5	1.6
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	0.4	0.4	3.4	3.1	2.8	2.5	1.7
Fabricación de partes de sistemas de transmisión	0.1	0.8	0.1	0.4	0.9	0.8	1.4
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	9.3	3.2	6.3	3.2	3.1	5.0	3.6
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	1.0	0.0	0.3	1.0	1.2	1.4	1.4
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores	0.0	0.0	0.2	0.1	0.5	0.3	0.3
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	2.5	0.2	1.2	1.3	1.1	1.3	0.8

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Por el lado del valor agregado censal bruto, en 1980 se especializaba en cuatro actividades de la industria automotriz, sin embargo en 2009 se observa que la región siguió especializándose solamente en cuatro actividades pero tres de ellas cambiaron, si bien en 1980 se especializaba en la fabricación de carrocerías y remolques, de partes de sistemas de dirección y de suspensión, de partes de sistemas de frenos y fabricación de otras partes para vehículos automotrices, para el 2008, los índices de localización que fueron mayores a la unidad se encontraron en las actividades de fabricación de automóviles y camiones, de motores de gasolina, y de sistemas de transmisión (véase 4.42).

**Cuadro 4.38. Cocientes de localización de las actividades de la industria automotriz a nivel nacional de la Región Occidente, 1980-2008 (Valor Agregado Censal Bruto)**

	1980	1985	1988	1993	1998	2003	2008
Fabricación de automóviles y camiones	0.0	0.3	0.0	0.4	0.7	1.4	1.2
Fabricación de carrocerías y remolques	1.9	1.5	1.1	0.3	0.8	1.5	0.6
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	0.2	1.2	2.4	2.6	3.4	2.0	1.1
Fabricación de partes de sistemas de transmisión	0.0	0.5	0.0	0.1	0.3	0.3	2.9
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	13.8	4.9	11.7	8.4	2.7	3.3	2.7
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	2.1	18.3	0.2	0.5	0.9	0.7	0.8
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	6.6	0.2	2.4	0.8	0.7	0.8	0.7
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores	0.0	0.9	0.2	0.0	0.3	0.1	0.2

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (varios años).

Es importante mencionar, que si bien en términos generales en la región occidente no se ha observado que la industria automotriz dinamice de manera importante al sector manufacturero, al realizar el análisis por entidad federativa, se puede afirmar que la industria automotriz del estado de Aguascalientes, se ha convertido en un factor determinante de crecimiento en la manufactura de la región. Es importante resaltar el hecho de que esta región tiene un gran potencial para seguir creciendo en términos del sector, sobre todo por la cercanía que se tiene con los estados de la región centro-norte.

Para concluir el presente capítulo, se debe decir que en general, durante el desarrollo del mismo, se ha tratado de mostrar evidencia acerca de la importancia que tiene la industria automotriz sobre las manufacturas. En términos generales, podemos decir, que de acuerdo a la información presentada, se ha demostrado que efectivamente la industria automotriz ha inyectado un alto grado de dinamismo en el crecimiento del sector manufacturero de las regiones y estados donde se localiza.

En específico, en cuanto a la región centro se observó un detrimento de la industria automotriz, sin embargo, sigue siendo un sector de gran importancia, pues se observó que sigue generando crecimiento dentro de la manufactura de la región y de cada uno de los estados que la conforman. Puntualmente la región continuó especializándose en la fabricación de automóviles y camiones, es decir que la industria terminal es la principal actividad de la región, siendo el estado de Puebla el que más se ha visto beneficiado por la industria automotriz. En ese sentido, los gobiernos deben unir esfuerzos para formar polos de desarrollo en cuanto al sector automotriz, de tal forma que se convierta en una región atractiva para las inversiones en este sector.

La región norte, ha sido la de mayor crecimiento en la industria automotriz, eso ha sido posible gracias a su mano de obra barata y su cercanía con los Estados Unidos. Actualmente es la que más aporta en términos de empleo y valor agregado censal bruto a la manufactura nacional, además muestra especialización en la industria de autopartes, específicamente dentro de la fabricación de equipo eléctrico y electrónico y ha perdido dinamismo en la fabricación de carrocerías y remolques, los estados más sobresalientes son Chihuahua y Coahuila. Sin duda la industria automotriz ha inyectado un importante dinamismo en la manufactura regional y de cada uno de los estados.

En cuanto a la región centro-norte, encontramos una industria automotriz joven y muy dinámica que se encuentra en un constante crecimiento, en general se encontró que se especializa en la industria de autopartes, lo que se traduce en la atracción de otros sectores industriales como el plástico, siderúrgico y de hule, generando así una dinámica productiva que provoca crecimiento dentro del sector manufacturero. Guanajuato ha sido sin duda uno de los estados ganadores.

Y por último en la región occidente, se encontró que la industria automotriz es relativamente nueva en la región, y se espera que ésta siga creciendo, pues se ubica cerca de la región centro-norte, por lo que cuenta con ventajas geográficas para albergar a más empresas automotrices que puedan generar un importante crecimiento en la manufactura regional y estatal. Si bien la industria automotriz no se ha explotado al máximo en la región actualmente se especializa tanto en la industria terminal como de autopartes siendo su principal actividad la fabricación de sistemas de dirección y de suspensión. El estado de Aguascalientes es el líder dentro de la región, donde se ha encontrado que la automotriz tiene impactos positivos en la manufactura local

Este capítulo, nos ha permitido confirmar que la industria automotriz en general, ha generado crecimiento en la industria manufacturera a nivel nacional, en las regiones y entidades federativas donde se encuentra presente. Sin embargo, para reforzar este resultado se presenta el capítulo cinco, donde se presenta evidencia de causalidad de Granger entre la industria automotriz y manufacturera de México, además se desarrolla un modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), aplicado a la manufactura nacional.

## **CAPÍTULO 5. Una estimación de Vectores Autorregresivos para la Manufactura de México, 1993-2014**

En el capítulo anterior se mostró la importancia que tiene la industria automotriz en la dinámica productiva de la manufactura de México, sobre todo a nivel regional y por entidad federativa a través del cálculo de cocientes de localización. Sin embargo, el objetivo de este último capítulo es reforzar la evidencia presentada principalmente a nivel nacional, a través del análisis de causalidad en el sentido de Granger y la estimación de un modelo de vectores autorregresivos, el cual permitió hacer una introspección muy útil.

En este sentido, el capítulo se dividió en tres apartados, en el primero se presentan las características estadísticas de las series de tiempo involucradas en el análisis, con el fin de conocer su comportamiento y advertir futuros problemas estadísticos. En el segundo apartado se muestra evidencia de que la dinámica de crecimiento de la producción del sector automotriz causa, en sentido de Granger, a la producción manufacturera nacional y finalmente en el tercer apartado se presenta la estimación del modelo de vectores autorregresivos irrestricto para la industria manufacturera de México, el cual se complementa con el análisis de impulso respuesta y de descomposición de la varianza para evaluar la congruencia y sensibilidad dinámica de las variables especificadas en el modelo.

### **5.1. Análisis estadístico de las series**

Para el caso de las variables de México la fuente es el Banco de Información Económica (BIE) del INEGI; mientras que la variable correspondiente a Estados Unidos se obtuvo del Board of Governors of the Federal Reserve. Es importante mencionar que los datos estadísticos son trimestrales para el periodo de 1993:01 a 2014:04, y están expresados en logaritmos.

En específico, las variables son:

$lyman^{16}$  = Producto interno bruto de la industria manufacturera de México (millones de pesos a precios de 2008).

---

<sup>16</sup> Al producto manufacturero se le restó el PIB automotriz, con el fin de evitar problemas de colinealidad.

*lyauto*= Producto interno bruto de la industria automotriz de México ( millones de pesos a precios de 2008).

*lqreal*= Tipo de cambio real del peso mexicano (índice base 1990=100).

*lyindusteu*= Producto industrial de Estados Unidos ( índice base 2007=100).

*lpmt*<sup>17</sup>= Productividad media del trabajo en el sector automotriz de México.

La productividad media del trabajo en el sector automotriz tiene como finalidad reforzar la evidencia presentada, en el sentido de que la industria automotriz genera crecimiento dentro de la industria manufacturera por lo que se espera tengan un impacto positivo en el crecimiento de la manufactura de México.

El tipo de cambio real y el producto industrial de Estados Unidos, pueden aportar evidencia, que ayude a explicar también el crecimiento en la manufactura nacional.

Puntualmente, el tipo de cambio real es una variable de suma importancia ya que la industria manufacturera al ser un sector altamente exportador e importador, se ve afectado por el comportamiento de la variable, lo que puede influir de manera directa en el crecimiento del producto manufacturero de México. En específico, Loría (2009) argumenta que las continuas apreciaciones cambiarias en un contexto de liberalización comercial y de bajo crecimiento se han traducido simultáneamente en grandes importaciones de bienes de capital que explican las pérdidas de productividad, competitividad y producción por lo que bien pueden explicar el bajo crecimiento de la economía mexicana. Asimismo Ros y Casar (2004) han probado que si bien las depreciaciones cambiarias en México en el corto plazo generan efectos inflacionarios, finalmente se traducen en efectos expansivos del producto.

Además la industria manufacturera y automotriz de México, sobre todo a partir de la entrada en vigor del TLCAN en enero de 1994, ha mostrado cambios importantes en su estructura productiva, volviéndose más dinámicas con el fin de abastecer al mercado norteamericano, provocando una mayor integración de la industria automotriz mexicana con la economía de Estados Unidos. En este sentido es que también se incluye al índice del producto industrial

---

<sup>17</sup> La productividad media por trabajador resulta de la relación entre la cantidad producida en la industria automotriz y el número de trabajadores ocupados en la misma.

de este país, “por el efecto de arrastre” comercial y productivo que genera en la industria automotriz y por lo tanto en las manufacturas de México.

### **5.1.1. Pruebas de raíces unitarias**

En principio es necesario conocer las propiedades estadísticas de las series de tiempo que se van a utilizar, para ello es recomendable reportar sus estadísticas básicas con el fin de advertir problemas estadísticos que se puedan enfrentar más tarde (Loría, 2007).

En el cuadro 5.1 se presentan las características estadísticas de las series de tiempo. Se observa que a excepción del producto manufacturero y automotriz y la productividad media del trabajo (en logaritmos) no siguen una distribución normal debido a que presentan altos estadísticos de kurtosis lo cual puede afectar la eficiencia de las estimaciones, sin embargo, Loría (2007) menciona que esto se puede corregir mediante una correcta especificación.

Es importante también determinar el orden de integración de las variables, con el fin de conocer si existe una relación estadística de largo plazo entre ellas y entonces evitar resultados espurios en las estimaciones. Así, el análisis de estacionariedad es importante para cualquier análisis posterior. Una prueba de las pruebas para la detección de estacionariedad, que se basa en la inferencia estadística es la prueba de raíz unitaria, la cual permite conocer si las series presentan una tendencia lineal o una raíz unitaria  $I(1)$ , lo cual implica que la media y la varianza dependen del tiempo.

Puntualmente, las pruebas de raíces unitarias que se utilizaron fueron las pruebas estándar: la prueba de Dickey-Fuller con mínimos cuadrados generalizados (DF-GLS), la prueba Dickey-Fuller Aumentada (ADF) y la prueba Phillips-Perron (PP), que utilizan los valores críticos de Mackinnon (1996) y cuya hipótesis nula ( $H_0$ ) propone que la serie tiene una raíz unitaria. Asimismo, se utilizó la prueba Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS), que a diferencia de las otras propone como hipótesis nula que la variable es estacionaria.

Las pruebas de raíces unitarias se estimaron para las series en logaritmos y en primeras diferencias, los resultados indican que en cualquier caso las series presentan el mismo orden de integración, es decir todas son de orden  $I(1)$ , con lo que se cuenta con ecuaciones

balanceadas que evitan resultados espurios y por lo tanto es posible estimar un modelo VAR (véase cuadro 5.1).

**Cuadro 5.1. Estadísticas básicas de las series y pruebas de raíces unitarias en logaritmos y primeras diferencias, 1993:01-2014:04**

	lyman	$\Delta(\text{lyman})$	lyauto	$\Delta(\text{lyauto})$	lpmt	$\Delta(\text{lpmt})$	lqreal	$\Delta(\text{lqreal})$	lyindusteu	$\Delta(\text{lyindusteu})$
<b>Media</b>	14.31	0.00	12.2	0.01	-0.91	0.01	4.36	0.00	4.47	0.01
<b>Mediana</b>	14.33	0.01	12.21	0.02	-0.86	0.01	4.35	-0.01	4.5	0.01
<b>Desv. est.</b>	0.12	0.02	0.37	0.09	0.31	0.07	0.15	0.07	0.12	0.01
<b>Sesgo</b>	-0.98	-0.24	-0.14	-1.45	-0.52	-0.55	0.81	3.40	-1	-2.27
<b>Kurtosis</b>	2.9	4.48	2.55	11.22	2.37	8.44	4.54	22.81	3.11	9.55
<b>Jarque-Bera</b>	7.76 (0.00)	8.49 (0.01)	1.04 (-0.60)	265.83 (0.00)	5.46 (0.00)	107.75 (0.00)	18.33 (0.00)	1535.51 (0.00)	14.83 (-0.06)	222.17 (0.00)
<b>ADF</b>	-6.37 <sup>1</sup>	-8.51 <sup>6</sup>	-6.83 <sup>2</sup>	-10.42 <sup>7</sup>	-8.26 <sup>3</sup>	-10.00 <sup>8</sup>	-4.36 <sup>4</sup>	-8.18 <sup>9</sup>	-3.67 <sup>5</sup>	-5.70 <sup>10</sup>
<b>DF-GLS</b>	-5.65 <sup>1*</sup>	-4.40 <sup>6*</sup>	-7.00 <sup>2*</sup>	-4.26 <sup>7*</sup>	-3.98 <sup>3*</sup>	-7.38 <sup>8*</sup>	-3.95 <sup>4*</sup>	-3.37 <sup>9*</sup>	-3.43 <sup>5*</sup>	-4.36 <sup>10*</sup>
<b>PP</b>	-9.49 <sup>1**</sup>	-19.38 <sup>6**</sup>	-8.29 <sup>2**</sup>	-15.17 <sup>7**</sup>	-10.09 <sup>3**</sup>	-17.46 <sup>8**</sup>	-9.58 <sup>4**</sup>	-18.89 <sup>9**</sup>	-3.28 <sup>5**</sup>	-7.77 <sup>10**</sup>
<b>KPSS</b>	0.05 <sup>1***</sup>	0.20 <sup>6***</sup>	0.15 <sup>2***</sup>	0.01 <sup>7***</sup>	0.01 <sup>3***</sup>	0.02 <sup>8***</sup>	0.04 <sup>4***</sup>	0.02 <sup>9***</sup>	0.21 <sup>5***</sup>	0.02 <sup>10***</sup>

Las pruebas de raíces unitarias en logaritmos son significativas al 95% de confianza.

- <sup>1</sup> Con dos rezagos e intercepto
- <sup>2</sup> Con dos rezagos e intercepto
- <sup>3</sup> Con dos rezagos, sin intercepto ni tendencia
- <sup>4</sup> Con dos rezagos, sin intercepto ni tendencia
- <sup>5</sup> Con dos rezagos, sin tendencia ni intercepto
- <sup>1\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>2\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>3\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>4\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>5\*</sup> Con cuatro rezagos e intercepto
- <sup>1\*\*</sup> Con cuatro rezagos e intercepto
- <sup>2\*\*</sup> Con dos rezagos, sin tendencia ni intercepto
- <sup>3\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>4\*\*</sup> Con tres rezagos con intercepto
- <sup>5\*\*</sup> Con dos rezagos sin tendencia ni intercepto
- <sup>1\*\*\*</sup> Con dos rezagos e intercepto
- <sup>2\*\*\*</sup> Con dos rezagos e intercepto
- <sup>3\*\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>4\*\*\*</sup> Con tres rezagos con intercepto

Las pruebas de raíz unitaria en primeras diferencias son válidas al 99% de confianza.

- <sup>6</sup> Con tres rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>6\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>6\*\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>7</sup> Con dos rezagos ni tendencia e intercepto
- <sup>7\*</sup> Con dos rezagos e intercepto
- <sup>7\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>7\*\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>8</sup> Con dos rezagos sin intercepto ni tendencia
- <sup>8\*</sup> Con dos rezagos e intercepto
- <sup>8\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>8\*\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>9</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>9\*</sup> Con dos rezagos e intercepto
- <sup>9\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>9\*\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>10</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>10\*</sup> Con tres rezagos e intercepto
- <sup>10\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto
- <sup>10\*\*\*</sup> Con dos rezagos con tendencia e intercepto

Todas la especificaciones contienen los rezagos y variables necesarias que evitan problemas de correlación serial y heteroscedasticidad.

Una vez que se conocen las características estadísticas de las series, se puede comenzar con el análisis de causalidad en sentido de Granger y con la estimación del modelo VAR.

## 5.2. La noción de causalidad en el sentido de Granger

El enfoque más comúnmente usado para describir e inferir la dinámica o relación causal en series de tiempo está basado en el concepto de causalidad de Granger, que es una formalización de la idea de que el futuro no puede causar el pasado. Está definida en términos de poder predictivo; es decir, una variable X causa una variable Y si los valores presentes de

Y se pueden predecir mejor con los valores pasados de X que sin usar estos últimos (Muñoz y Vindas, 1995).

El hecho de que exista cointegración entre series I(1), sólo indica asociación de largo plazo entre ellas, pero no refiere a la relación de causalidad. Por ello, la prueba de causalidad de Granger busca determinar estadísticamente si el pasado de la variable  $x$  contiene información que preceda al comportamiento de la variable  $y$  y que, por tanto, contribuya a explicarla. Para tal efecto se utiliza el siguiente modelo (Loría, 2007):

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_{1i} \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^k \alpha_{2i} \Delta x_{t-i} + u_{1t} \quad (1)$$

$$\Delta x_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_{1i} \Delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_{2i} \Delta x_{t-1} + u_{2t} \quad (2)$$

En (1) se busca probar la significancia estadística de las  $\alpha_{2i}$  a través de una prueba F. Las hipótesis son:

$H_0 : \alpha_{21} = \alpha_{22} = \alpha_{23} = \dots = \alpha_{2i} = 0$ , que rechaza la existencia de causalidad en el sentido de Granger.

$H_1 : \alpha_{21} = \alpha_{22} = \alpha_{23} = \alpha_{2i} \neq 0$ , es decir, que al menos una  $\alpha_{2i}$  es estadísticamente significativo al 95% de confianza, por lo que se acepta la existencia de este tipo de causalidad.

El mismo procedimiento de contraste se aplica en (2) para los  $\beta_{1i}$ . Se asume que  $u_{1t}$  y  $u_{2t}$  no están correlacionados.

Esta prueba permitirá determinar el sentido y causalidad entre las variables de estudio, sobre todo permitirá conocer si el producto automotriz de México puede predecir el comportamiento del producto manufacturero nacional. En este sentido se puede encontrar evidencia de causalidad unidireccional, bidireccional o no causalidad.

Es importante mencionar que la prueba se aplicó para el periodo comprendido entre el primer trimestre de 1994 al cuarto trimestre de 2014, en virtud de que al incluir los trimestres

correspondientes a 1993 no se encontró evidencia de causalidad de Granger entre la industria automotriz y manufacturera, lo que puede explicarse porque a partir de esta fecha se da un cambio importante en la estructura productiva en la manufactura de México, por el proceso de apertura económica que marca el inicio del TLCAN.

Los resultados que se reportan en el cuadro 5.2 muestran evidencia de causalidad en sentido de Granger entre el producto de la industria automotriz ( $I_{yauto}$ ) y el producto manufacturero ( $I_{yman}$ ) de México con dos trimestres de rezago; se trata de una relación unidireccional en el sentido de que la producción de la industria automotriz causa al sector manufacturero.

Asimismo, se encontró que existe causalidad en el sentido de Granger entre el tipo de cambio real y el producto de la industria manufacturera, así como con la producción de la industria automotriz e incluso en la productividad media del trabajo; es decir, que el tipo de cambio influye en el comportamiento futuro de las variables mencionadas (véase cuadro 5.2)

Además, se reportó que el producto industrial de Estados Unidos tiene influencia en el PIB manufacturero y en el PIB del sector automotriz, lo cual es congruente si tomamos en cuenta que Estados Unidos es nuestro principal socio comercial y más del 70% de los vehículos México que comercializan en el exterior, son enviados a dicho país (AMIA, 2015).

No obstante, se esperaba encontrar causalidad entre la productividad media del trabajo en el sector automotriz y el producto manufacturero, sin embargo los resultados arrojaron una relación de no causalidad (véase cuadro 5.2).

**Cuadro 5.2. Resultados de la prueba de causalidad de Granger**

<b>Ho: No causalidad</b>	<b>Rezagos</b>	<b>Estadístico F</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Causalidad/No causalidad</b>
lyauto-lyman	2	3.44078	0.0369	<b>Causalidad</b>
lyman- lyauto		0.64309	0.5284	No causalidad
lqreal-lyman	2	13.3642	1.00E-05	<b>Causalidad</b>
lyman-lqreal		1.82704	0.1676	No causalidad
lyindusteu-lyman	2	8.46298	0.0005	<b>Causalidad</b>
lyman-lyindusteu		1.12764	0.329	No causalidad
lpmt-lyman	2	2.19412	0.1182	No causalidad
lyman-lpmt		0.38952	0.6787	No causalidad
lqreal-lyauto	2	9.23792	0.0002	<b>Causalidad</b>
lyauto-lqreal		1.32451	0.2718	No causalidad
lyindusteu-lyauto	2	4.32257	0.0165	<b>Causalidad</b>
lyauto-lyindusteu		0.17489	0.8399	No causalidad
lpmt-lyauto	2	1.68148	0.1927	No causalidad
lyauto-lpmt		0.63154	0.5344	No causalidad
lyindusteu-lqreal	2	2.28637	0.1083	No causalidad
lqreal-lyindusteu		3.05810	0.0526	No causalidad
lpmt-lqreal	2	1.28520	0.2823	No causalidad
lqreal-lpmt		5.08905	0.0083	<b>Causalidad</b>
lpmt-lyindusteu	2	0.84160	0.4348	No causalidad
lyindusteu-lpmt		0.27073	0.7635	No causalidad

Fuente: Elaboración propia.

La presencia de causalidad en sentido de Granger, entre la industria automotriz y el sector manufacturero implica que se tiene evidencia de que el comportamiento de la industria automotriz tiene precedencia estadística sobre el futuro del producto del sector manufacturero.

### 5.3. Metodología de los modelos de vectores autorregresivos (VAR)

C. Sims en los años ochenta publicó un artículo en *Econometrica* “Macroeconometría y realidad” que puede considerarse el origen de los modelos VAR. Sims se plantea la importancia de las relaciones dinámicas en los fenómenos económicos y la escasa información de la teoría económica, en la que habitualmente se basan los modelos estructurales, aporta sobre estas relaciones dinámicas. Sims desarrolló un marco alternativo de elaboración y análisis con modelos econométricos multivariantes dinámicos que trataba de solventar los problemas que, a su juicio, presentaban las aproximaciones estructurales clásicas (Citado por Pérez, 2008).

El planteamiento original de un modelo VAR parte de la especificación general de un modelo multiecuacional sobre la forma reducida (Pérez, 2008):

$$Y_t = X_t \Pi + V_t$$

A partir del cual se construye un nuevo vector  $Z_t$  que agrupa todas las variables, tanto endógenas como exógenas:

$$Z_t(Y_t, X_t)$$

Tomando este nuevo vector como  $Z_t$  como una variable aleatoria multivariante, podemos utilizar el teorema de descomposición de Wold (1938), según el cual toda variable aleatoria puede descomponerse en un componente determinista y un componente aleatorio en el que tenemos:

$$Z_t = D_t + c(L)\varepsilon_t \quad Z_t = c(L)\varepsilon_t$$

donde la matriz multivariante de  $Z_t$  queda especificada como una matriz de retardos aplicada sobre una matriz de componentes aleatorios multivariante.

Descomponiendo ahora la matriz de retardos en dos componentes  $a$  y  $b$ , recogiendo respectivamente los retardos aplicados a las variables y los aplicados a las componentes aleatorias, podemos reescribir la anterior identidad como:

$$Z_t = a^{-1}(L) * b(L) * \varepsilon_t$$

y premultiplicando por la matriz  $a(L)$  tenemos:

$$a(L)Z_t = b(L) * \varepsilon_t$$

Si inicialmente suponemos la matriz de retardos  $b(L)$  como constante  $a(L)Z_t = B\varepsilon_t$  y separando los componentes contemporáneos de  $a$ , obtendríamos una representación autorregresiva pura del modelo multiecuacional:

$$Z_t = a_0^{-1}(a_1 Z_{t-1} + a_2 Z_{t-2} + a_3 Z_{t-3} + \dots + a_r Z_{t-r} + B\varepsilon_t)$$

Esta fórmula autorregresiva puede estimarse sin problemas por MCO, ya que todas las variables que aparecen a la derecha de la identidad son predeterminadas y aun siendo aleatorias, presentan independencia contemporánea con las perturbaciones aleatorias.

Por tanto, podríamos afirmar que el planteamiento de vectores autorregresivos consistiría en la estimación por MCO de la transformación de Wold aplicada a la forma reducida de un modelo multiecuacional.

No obstante, para la especificación concreta de un modelo VAR, bastará con definir a priori el número total de variables que componen el sistema  $m$ , y el número máximo de retardos a incluir  $r$ , incluyendo, si es necesario, una matriz adicional con términos deterministas  $D_t$ .

Así, para cada variable  $Y_i$  se plantearía una ecuación del tipo:

$$Y_{i,t} = D_{i,t} + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r \beta_{ij} Y_{i,t} + u_{i,j}$$

que en su forma escalar, quedaría como:

$$\begin{aligned} Y_{ti} = & D_{i,t} + \beta_{11,i}Y_{1,t-1} + \beta_{12,i}Y_{1,t-2} + \dots + \beta_{1r,i}Y_{1,t-r} + \dots + \\ & + \beta_{21,i}Y_{2,t-1} + \beta_{22,i}Y_{1,t-2} + \dots + \beta_{2r,i}Y_{2,t-r} + \dots + \\ & + \beta_{m1,i}Y_{m,t-1} + \beta_{m2,i}Y_{m,t-2} + \dots + \beta_{mr,i}Y_{m,t-r} + u_{i,t} \end{aligned}$$

Es decir, cada variable vendría explicada por las componentes deterministas,  $r$  retardos de cada una de las variables incluidas en el sistema.

Las perturbaciones aleatorias de cada ecuación  $u_{i,t}$  deben comportarse como ruido blanco, presentando por tanto matrices de varianzas-covarianzas escalares:

$$Cov(U_t) = E(u_t u'_j) = \sigma^2 I$$

Además, las perturbaciones aleatorias de distintas ecuaciones deben presentar matrices de varianzas y covarianzas,  $\Sigma$ , constantes para cada punto muestral  $t$ . Esto es:

$$Cov(u_t u_j) = E(u_t u_j') = \Sigma \quad \forall_t$$

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11}^2 & \sigma_{12}^2 \dots & \sigma_{1m}^2 \\ \sigma_{21}^2 & \sigma_{22}^2 \dots & \sigma_{2m}^2 \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \sigma_{m1}^2 & \sigma_{m2}^2 \dots & \sigma_{mm}^2 \end{bmatrix}$$

Un factor relevante en la modelación de un VAR irrestricto es que solo las variables rezagadas influyen en los resultados, ya que en estas variables estará contenida información relevante de las series, aunque no se descarta la utilización de variables exógenas que añadan información importante. Debido a su enorme importancia, es necesario evaluar uno a uno cada rezago, hasta encontrar el número óptimo, para ello es necesario contrastar los criterios de información estadística, siendo los más usados los de Akaike (AIC) y Schwarz (SC) (Loría, 2007).

### **5.3.1. Estimación del modelo de vectores autorregresivos (VAR) para la industria manufacturera**

Un factor importante a considerar en la estimación de un modelo VAR irrestricto es que sólo las variables rezagadas influyen en los resultados, ya que estas variables contienen la información relevante de las series, sin embargo no se descarta la posibilidad de añadir variables externas que aporten información relevante (Loría, 2007). En este sentido, para la estimación del modelo VAR, se tomaron en cuenta las variables expresadas en logaritmos y se incorporó una constante.

Asimismo se encontró que al contrastar los criterios de información estadística, el número de rezagos óptimo para la estimación del modelo eran seis (véase anexo 1), no obstante la estimación reportó que algunos parámetros no eran estadísticamente significativos, además de que al estimar un modelo con seis rezagos se sacrifican más grados de libertad y se corre el riesgo de incurrir en colinealidad y autocorrelación, además de que el modelo pierde sentido económico, ya que se trata de series trimestrales. Por lo tanto, se definió que la especificación final del VAR fuera de cuatro rezagos, lo cual también se sustenta en los resultados que mostró la prueba Hannan-Quinn (véase anexo 1).

Se debe recordar que los modelos VAR estiman individualmente cada vector, por lo que se deben evaluar los grados de libertad por separado. De esta manera, en el caso de nuestro sistema, en cada vector hay  $n = 84$  y  $k = 21$ , lo que implica que se tienen 63 grados de libertad. En el cuadro 5.3 se presenta la estimación del VAR generada.

### Cuadro 5.3. Estimación del VAR para la industria manufacturera

Sample (adjusted): 1994Q1 2014Q4  
 Included observations: 84 after adjustments  
 Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	lyman	lyauto	lqreal	lyindusteu	lpmt
lyman(-1)	0.415374 (0.12464) [ 3.33248]	0.367761 (0.49689) [ 0.74012]	0.311656 (0.48418) [ 0.64368]	0.115749 (0.05914) [ 1.95708]	0.091283 (0.43458) [ 0.21005]
lyman(-2)	0.134244 (0.13387) [ 1.00278]	-0.273889 (0.53367) [-0.51321]	0.020179 (0.52002) [ 0.03880]	-0.124807 (0.06352) [-1.96479]	-0.353288 (0.46675) [-0.75691]
lyman(-3)	0.048034 (0.13799) [ 0.34810]	-0.059766 (0.55009) [-0.10865]	-0.278944 (0.53602) [-0.52040]	0.049661 (0.06548) [ 0.75846]	-0.193333 (0.48111) [-0.40185]
lyman(-4)	0.245921 (0.11108) [ 2.21382]	0.594749 (0.44283) [ 1.34305]	-0.199289 (0.43150) [-0.46185]	-0.001643 (0.05271) [-0.03118]	0.757916 (0.38730) [ 1.95692]
lyauto(-1)	-0.063646 (0.10410) [-0.61137]	0.351215 (0.41501) [ 0.84629]	0.042796 (0.40439) [ 0.10583]	-0.044467 (0.04940) [-0.90018]	-0.389498 (0.36296) [-1.07311]
lyauto(-2)	-0.026426 (0.13323) [-0.19835]	0.232469 (0.53112) [ 0.43770]	0.102777 (0.51753) [ 0.19859]	0.083397 (0.06322) [ 1.31919]	0.520757 (0.46451) [ 1.12108]
lyauto(-3)	-0.050071 (0.12909) [-0.38787]	-0.253033 (0.51461) [-0.49169]	-0.231942 (0.50145) [-0.46255]	-0.088994 (0.06125) [-1.45288]	-0.429966 (0.45008) [-0.95531]
lyauto(-4)	0.104005 (0.09150) [ 1.13668]	0.509597 (0.36476) [ 1.39707]	0.120197 (0.35543) [ 0.33818]	0.050416 (0.04342) [ 1.16122]	0.214313 (0.31902) [ 0.67179]
lqreal(-1)	-0.188513 (0.03239) [-5.81937]	-0.684458 (0.12914) [-5.30020]	0.955476 (0.12583) [ 7.59316]	-0.046960 (0.01537) [-3.05512]	-0.491968 (0.11294) [-4.35587]
lqreal(-2)	0.064204 (0.04497) [ 1.42767]	0.689648 (0.17928) [ 3.84686]	-0.134372 (0.17469) [-0.76921]	0.082238 (0.02134) [ 3.85393]	0.559508 (0.15679) [ 3.56843]
lqreal(-3)	0.026078 (0.04980) [ 0.52369]	0.065314 (0.19851) [ 0.32902]	0.343000 (0.19343) [ 1.77323]	-0.050901 (0.02363) [-2.15423]	0.022255 (0.17362) [ 0.12818]

Continuación cuadro 5.3

lqreal(-4)	0.120381 (0.04449) [ 2.70600]	0.116940 (0.17734) [ 0.65939]	-0.411489 (0.17281) [-2.38121]	0.022247 (0.02111) [ 1.05391]	-0.050352 (0.15510) [-0.32463]
lyindusteu(-1)	1.299687 (0.29941) [ 4.34086]	4.631183 (1.19358) [ 3.88008]	-0.614858 (1.16304) [-0.52866]	2.014986 (0.14207) [ 14.1831]	2.721216 (1.04390) [ 2.60678]
lyindusteu(-2)	-1.187779 (0.59869) [-1.98397]	-4.057634 (2.38665) [-1.70014]	-1.234654 (2.32558) [-0.53090]	-1.300027 (0.28408) [-4.57631]	-2.535376 (2.08735) [-1.21464]
lyindusteu(-3)	0.053782 (0.62015) [ 0.08672]	-1.862180 (2.47221) [-0.75325]	3.220368 (2.40895) [ 1.33683]	0.163629 (0.29426) [ 0.55607]	-1.913884 (2.16218) [-0.88516]
lyindusteu(-4)	-0.060475 (0.31602) [-0.19137]	1.188603 (1.25979) [ 0.94349]	-1.737830 (1.22756) [-1.41568]	0.067505 (0.14995) [ 0.45018]	1.665501 (1.10181) [ 1.51161]
lpmt(-1)	0.000364 (0.10762) [ 0.00338]	0.062559 (0.42904) [ 0.14581]	0.137184 (0.41806) [ 0.32814]	0.006430 (0.05107) [ 0.12592]	0.897402 (0.37524) [ 2.39157]
lpmt(-2)	0.077664 (0.14069) [ 0.55204]	0.162031 (0.56084) [ 0.28891]	-0.206237 (0.54649) [-0.37738]	-0.044760 (0.06676) [-0.67050]	-0.210898 (0.49051) [-0.42995]
lpmt(-3)	0.049949 (0.13351) [ 0.37412]	0.019178 (0.53223) [ 0.03603]	0.286121 (0.51861) [ 0.55170]	0.076604 (0.06335) [ 1.20921]	0.247696 (0.46549) [ 0.53212]
lpmt(-4)	-0.066051 (0.08820) [-0.74885]	-0.187327 (0.35162) [-0.53275]	-0.104147 (0.34262) [-0.30397]	-0.035694 (0.04185) [-0.85286]	0.036143 (0.30752) [ 0.11753]
C	2.172899 (1.27826) [ 1.69989]	-7.360408 (5.09574) [-1.44442]	4.506390 (4.96535) [ 0.90757]	-0.344957 (0.60653) [-0.56873]	-3.199116 (4.45671) [-0.71782]
R-squared	0.984190	0.975137	0.864623	0.996286	0.970412
Adj. R-squared	0.979170	0.967243	0.821647	0.995107	0.961019
Sum sq. resids	0.016346	0.259776	0.246652	0.003680	0.198707
S.E. equation	0.016108	0.064214	0.062571	0.007643	0.056161
F-statistic	196.0863	123.5419	20.11843	844.9862	103.3117
Log likelihood	239.6810	123.5168	125.6942	302.3023	134.7724
Akaike AIC	-5.206689	-2.440877	-2.492719	-6.697674	-2.708866
Schwarz SC	-4.598985	-1.833173	-1.885014	-6.089970	-2.101161
Mean dependent	14.32240	12.22875	4.368086	4.490613	-0.884995
S.D. dependent	0.111609	0.354796	0.148160	0.109266	0.284452
Determinant resid covariance (dof adj.)		4.30E-17			
Determinant resid covariance		1.02E-17			
Log likelihood		1047.273			
Akaike information criterion		-22.43507			
Schwarz criterion		-19.39655			

Fuente: Elaboración propia con programa E-views 9.0

Como ya se mencionó, es difícil evaluar la significancia estadística de un VAR, ya que muchos de los coeficientes estimados no son estadísticamente significativos y otros tienen signos encontrados, por lo que se hace necesario realizar los análisis de impulso respuesta y descomposición de varianza.

No obstante, existen distintas pruebas que pueden realizarse para evaluar de forma rápida la significancia de los coeficientes estimados para el primer vector (*lyman*), que es donde se concentra nuestro objeto de estudio, para ello se utilizó la prueba de Wald que consiste en realizar una prueba de significancia a partir del estadístico F para cada conjunto de coeficientes de la misma variable (Loría, 2007). La hipótesis nula propone que cada variable en conjunto no aporta información para explicar a *lyman*.

Los resultados de la prueba de Wald permiten rechazar a la hipótesis nula, lo que indica que cada variable con sus respectivos rezagos contienen información relevante para explicar al producto manufacturero de México (véase cuadro 5.4).

**Cuadro 5.4. Prueba de Wald**

	<b>F estadístico</b>
<b>lyman</b>	14.573(0.000)
<b>lyauto</b>	1.298(0.018)
<b>lqreal</b>	10.938(0.000)
<b>lyindusteu</b>	7.752(0.000)
<b>lpmt</b>	2.603(0.044)

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se evaluó la estabilidad del VAR a través de sus raíces características, ya que parte importante de la especificación de un modelo es que sea dinámicamente estable, lo que significa que ante una perturbación o choque aleatorio, las variables regresen a su trayectoria de equilibrio de largo plazo, de lo contrario estaríamos ante un modelo explosivo, sin sentido económico (Loría, 2007); por tal motivo, la estabilidad del VAR es muy importante para el análisis de impulso respuesta.

Para verificar la estabilidad del VAR, las raíces características  $\lambda_n$  del sistema deben ser menores a uno en valor absoluto:  $|\lambda_n| < 1$  (Loría, 2007). En este sentido en el cuadro 5.5, no se observa ninguna raíz mayor a la unidad, hay tantas raíces características como variables explicativas en cada vector.

**Cuadro 5.5. Raíces características**

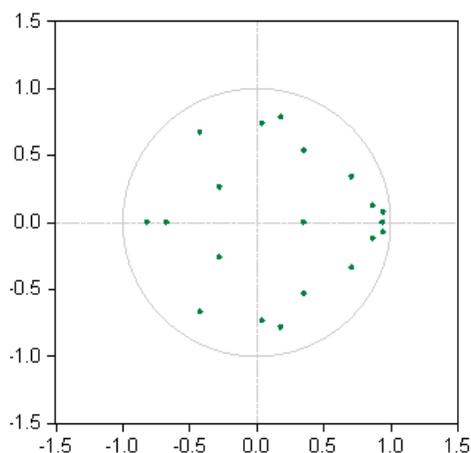
Variables endógenas: lyman lyauto lqreal lyindusteu lpmt	
Variables exógenas: C	
Rezagos: 1 4	
Raíz	Modulus
0.946489 - 0.073812i	0.949363
0.946489 + 0.073812i	0.949363
0.941117	0.941117
0.869116 - 0.123987i	0.877915
0.869116 + 0.123987i	0.877915
-0.816182	0.816182
0.182623 + 0.784707i	0.805678
0.182623 - 0.784707i	0.805678
-0.420632 - 0.668265i	0.789627
-0.420632 + 0.668265i	0.789627
0.711000 + 0.337800i	0.787165
0.711000 - 0.337800i	0.787165
0.043542 - 0.735943i	0.737230
0.043542 + 0.735943i	0.737230
-0.672027	0.672027
0.356724 - 0.532326i	0.640799
0.356724 + 0.532326i	0.640799
-0.275655 - 0.261728i	0.380114
-0.275655 + 0.261728i	0.380114
0.355132	0.355132

Ninguna raíz esta fuera del círculo unitario, el VAR satisface la condición de estabilidad

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, lo anterior se puede observar con mayor claridad en la gráfica 5.1 pues no existe ningún punto fuera del círculo unitario, lo que permite afirmar que el modelo es estable y por lo tanto tiene sentido económico, satisfaciendo las condiciones de estacionariedad.

**Gráfica 5.1. Raíces del polinomio característico**



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, y con la finalidad de probar la correcta especificación del modelo, se verificó que los residuos generados por el VAR siguieran un proceso estacionario y fueran ruido blanco, lo que indicaría que no existe una relación espuria. En ese sentido, se presenta el cuadro 5.6, que indica que los residuos de los cinco vectores autorregresivos son estacionarios, por lo que el modelo está bien especificado.

**Cuadro 5.6. Raíces unitarias y distribución de los residuos del VAR**

	<b>lyman</b>	<b>lyauto</b>	<b>lqreal</b>	<b>lyindusteu</b>	<b>lpmt</b>
ADF	-8.2847	-8.8193	-10.2582	-9.4384	-9.6819
DF-GLS	-5.7329	-8.8731	-5.8908	-7.1239	-5.9773
PP	-8.1875	-8.7696	-10.1354	-9.3213	-9.6161
KPSS	0.0318	0.0296	0.0647	0.0530	0.0447
JB	1.258(0.532)	14.658(0.0006)	1.447(0.4849)	1.805(0.4054)	18.030(0.0001)

Pruebas válidas al 99% de significancia y sin rezagos

ADF sin intercepto ni tendencia

DF-GLS con tendencia

PP con tendencia e intercepto

KPSS con intercepto

Fuente: Elaboración propia

También es conveniente realizar pruebas de validación de los resultados obtenidos, dichas pruebas se muestran con detalle en el siguiente apartado con el fin de presentar evidencia suficiente de la correcta especificación del VAR.

### 5.3.2. Pruebas de diagnóstico del modelo de vectores autorregresivos (VAR) para la manufactura de México

Una vez que se ha especificado y evaluado el VAR, es necesario también, poner especial atención y cuidado, en que el modelo no presente problemas de normalidad, autocorrelación ni heteroscedasticidad.

Para evaluar la normalidad, se empleó el procedimiento de Urzúa, que busca aceptar la hipótesis nula de que los errores se distribuyen normalmente. Los resultados de esta prueba se muestran en el cuadro 5.7 y se concluye que los residuos del modelo se distribuyen normalmente, ya que la probabilidad conjunta del estadístico Jarque-Bera (JB) es superior a 0.05, lo que significa la aceptación de la hipótesis al 95% de confianza (Loría, 2007).

**Cuadro 5.7. Prueba de normalidad**

Ortogonalización: Covarianza de residuos (Urzúa)  
 Ho: los residuos son normales  
 Muestra: 1993Q1 2014Q4  
 Observaciones incluidas: 82

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.027865	0.011412	1	0.9149
2	-0.160587	0.379034	1	0.5381
3	0.386014	2.190091	1	0.1389
4	0.379343	2.115044	1	0.1459
5	0.260134	0.994600	1	0.3186
Joint		5.690181	5	0.3375

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.273564	1.752680	1	0.1855
2	3.381364	0.842946	1	0.3586
3	3.270505	0.481303	1	0.4878
4	2.703996	0.204993	1	0.6507
5	2.843229	0.029234	1	0.8642
Joint		3.311156	5	0.6521

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	1.764092	2	0.4139
2	1.22198	2	0.5428
3	2.671395	2	0.263
4	2.320037	2	0.3135
5	1.023834	2	0.5993
Joint	116.9202	105	0.2007

Fuente: Elaboración propia

Para evaluar la correlación serial se utilizó la prueba de multiplicadores de Lagrange (LM), los resultados de dicha prueba se presentan en el cuadro 5.8; en general se observa que no existe autocorrelación, únicamente existe autocorrelación de orden 4, que puede deberse a que no se utilizaron series desestacionalizadas.

### 5.8. Prueba de correlación serial

Lags	LM-Stat	Prob
1	32.63436	0.1405
2	36.38613	0.0659
3	16.99236	0.8821
4	38.13862	0.0448
5	26.9368	0.359
6	14.17765	0.9585

Ho: no hay correlación serial en el rezago de orden h  
Muestra: 1993Q1 2014Q4  
Observaciones incluidas: 84

Probs from chi-square with 25 df.  
Fuente: Elaboración propia

Asimismo, no se encontraron problemas de heteroscedasticidad, esto se observa en el cuadro 5.9.

### Cuadro 5.9. Prueba de heteroscedasticidad

Chi-sq	df	Prob.
609.2971	600	0.3874

Muestra: 1993Q1 2014Q4  
Observaciones incluidas: 84  
Términos no cruzados (sólo niveles y squares)

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se ha evaluado la correcta especificación del modelo estimado, podemos entonces realizar el análisis de impulso respuesta y conocer entonces los efectos que genera los choques de todas las variables endógenas sobre la manufactura de México.

### 5.3.3. Análisis de impulso respuesta de la manufactura de México

El análisis de impulso respuesta indica la respuesta dinámica de la variable dependiente en el sistema del VAR ante choques en los términos de error o innovaciones de todas las

variables endógenas, excluyendo los efectos de las variables que expresamente asignamos como exógenas, es decir a través de este análisis se puede conocer los efectos que generan las variables especificadas anteriormente sobre la producción manufacturera.

Una característica de este análisis es que si se utiliza la metodología propuesta por Cholesky, el orden en la asignación de las variables es muy importante, ya que influye directamente sobre los resultados, sin embargo, este problema puede solventarse resolviendo el modelo con la metodología propuesta por Pesaran y Shin (1998), que se conoce comúnmente de impulsos generalizados y es recomendable si no se sabe a ciencia cierta el canal de transmisión de los choques entre las variables (Loría, 2007). Para este análisis se optó por la opción de los impulsos generalizados.

En la gráfica 5.2 se presentan los resultados del análisis de impulso respuesta, donde se observa que en términos generales existe estabilidad dinámica, es decir que las perturbaciones que sufren las variables deben desaparecer asintóticamente, pues muestran efectos transitorios y no explosivos ante un cambio en las innovaciones de una de las variables, lo cual también indica que existe una correcta especificación del modelo (Arias y Torres, 2004).

El análisis puntualmente indicó que la industria manufacturera de México ( $lyman$ ) responde positivamente ante una innovación en la industria automotriz ( $lyauto$ ), diluyéndose el efecto a partir del periodo ocho, es decir dos años después. Este resultado aporta evidencia de que la industria automotriz influye en el crecimiento de la industria manufacturera de México.

En cuanto al tipo de cambio real ( $lqreal$ ) se encuentra que genera un efecto negativo en la producción manufacturera y dicho efecto se diluye después del periodo siete, este comportamiento puede explicarse por la relación directa que existe entre  $lyman$  y  $lqreal$ , que hace que el crecimiento de la primera variable se asocie a depreciaciones cambiarias.

El producto industrial de Estados Unidos ( $lyindusteu$ ) es la variable de mayor impacto en la producción manufacturera de México ( $lyman$ ) ya que su efecto se diluye a partir del periodo diecisiete, y además genera una dinámica muy positiva en ésta variable, por lo que se puede afirmar que la industria manufacturera de nuestro país es altamente sensible a choques

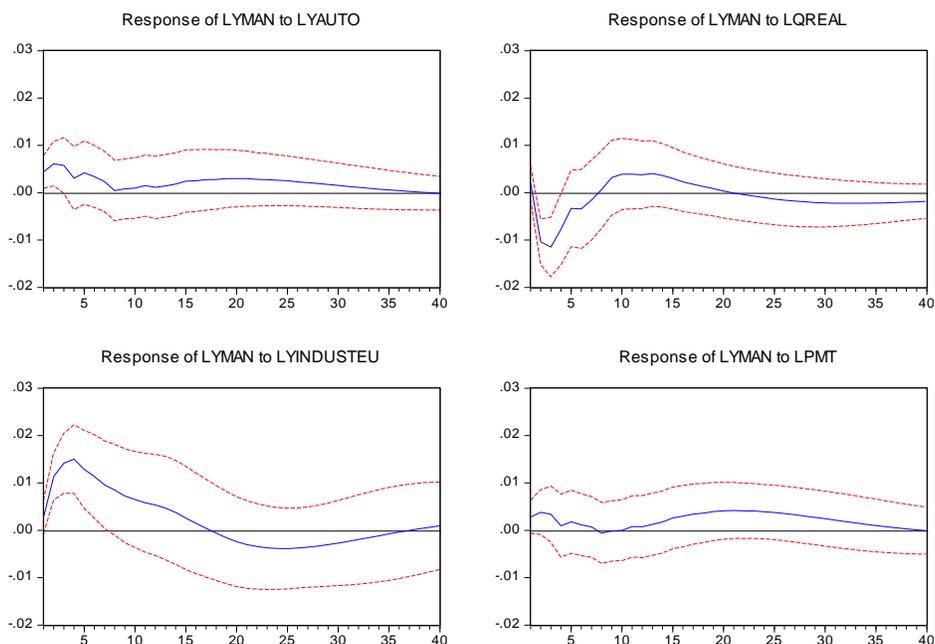
externos a través de la producción industrial de nuestro país vecino, lo que puede deberse al hecho de que alrededor del 80% de las exportaciones de la economía mexicana se realizan hacia Estados Unidos, y la manufactura proporciona actualmente poco más del 85% de las exportaciones totales de nuestro país.

En cuanto a la productividad media del trabajo en la industria automotriz, se encuentra que dicha variable genera un pequeño crecimiento dentro de la manufactura nacional, sin embargo su efecto es el que más rápidamente se diluye pues a partir del séptimo periodo el efecto desaparece. En ese sentido, el análisis deja ver que la productividad de los trabajadores de la automotriz es la variable de menor impacto sobre la manufactura de México.

Con lo anterior, se aporta evidencia en el sentido de que la industria automotriz ha sido importante en el crecimiento de la industria manufacturera, pues las variables de producción automotriz y la productividad media del trabajo en el mismo sector, generan impactos positivos sobre la manufactura de México, así, se confirma la hipótesis planteada acerca de que la industria automotriz ha sido un motor de crecimiento dentro de la industria manufacturera.

### Gráfica 5.2. Análisis impulso respuesta

Response to Generalized One S.D. Innovations  $\pm 2$  S.E.



Fuente: Elaboración propia con programa E-views 9.0

#### 5.3.4. Análisis de descomposición de varianza

La descomposición de varianzas es un complemento muy importante del análisis de impulso respuesta, pues permite medir, en diferentes momentos del tiempo, el porcentaje de volatilidad que registra una variable por los choques de las demás. Es decir, indica la proporción del efecto que tienen todas las perturbaciones de las variables sobre las demás en forma dinámica, por lo que es posible asignarle un peso específico a cada una en cuanto a la volatilidad que le genera a la variable endógena en cuestión para cada momento del tiempo (Loría, 2007).

La descomposición de la varianza se realizó para un horizonte de 30 trimestres, los resultados se presentan en el cuadro 5.10, donde se observa que todas y cada una de las variables tienen un fuerte comportamiento autorregresivo destacando el producto industrial de Estados Unidos (lyindusteu) en primer lugar, y en último lugar la productividad media del trabajo de la industria automotriz (lpmt), en virtud de que después de 25 trimestres el 79% de la varianza de la primera variable se sigue explicando por ella misma; mientras que en la segunda sólo el 13%.

En la ecuación central (lyman) destaca que sus propios rezagos pierden rápidamente capacidad explicativa, al pasar del 100% en el periodo uno al 31% en el periodo quince. No sucede así con el resto de las variables involucradas en la ecuación, resaltando que la variable de mayor peso es el producto industrial de Estados Unidos (lyindusteu), seguida por el tipo de cambio real (lqreal), que en conjunto explican casi el 64% de la variación porcentual de lyman, con este resultado se confirma la sensibilidad que tiene la variable a perturbaciones externas, por lo que es importante una política cambiara adecuada que estimule el crecimiento económico del sector manufacturero de nuestro país.

En contraste, se observa que al periodo treinta que el producto de la industria automotriz (lyauto), junto con su productividad (lpmt), explican solo el 10% del producto manufacturero nacional, si bien este resultado no es muy significativo, ello no significa que la industria automotriz deje de ser importante en el crecimiento de la producción manufacturera, sobre todo por la evidencia presentada anteriormente.

Otra manera de contrastar la correcta especificación del modelo consiste en revisar la magnitud del error estándar de cada ecuación para los periodos considerados, en este sentido destaca que la mejor especificación es la ecuación de lyman, la cual es la variable de interés.

**Cuadro 5.10. Análisis de descomposición de varianza**

Descomposición de varianza de lyman:						
Periodo	Error estándar	lyman	lyauto	lqreal	lyindusteu	lpmt
1	0.0161	100	0	0	0	0
5	0.0367	29	4	23	44	0
10	0.0437	30	3	19	48	1
15	0.0470	31	3	19	45	1
20	0.0485	30	4	20	44	3
25	0.0503	28	5	18	45	4
30	0.0516	27	6	18	45	4
Descomposición de varianza de lyauto:						
Periodo	Error estándar	lyman	lyauto	lqreal	lyindusteu	lpmt
1	0.0642	7	93	0	0	0
5	0.1519	6	43	10	40	0
10	0.1704	14	38	11	37	0
15	0.1864	19	34	15	31	1
20	0.2023	18	32	16	32	3
25	0.2197	15	29	15	37	4
30	0.2322	14	28	13	40	5
Descomposición de varianza de lqreal:						
Periodo	Error estándar	lyman	lyauto	lqreal	lyindusteu	lpmt
1	0.0626	2	25	73	0	0
5	0.1137	4	15	76	4	1
10	0.1308	3	13	64	17	1
15	0.1514	5	12	48	34	1
20	0.1581	6	11	45	37	1
25	0.1593	6	11	45	37	1
30	0.1605	6	11	45	37	1
Descomposición de varianza de lyindusteu:						
Periodo	Error estándar	lyman	lyauto	lqreal	lyindusteu	lpmt
1	0.0076	3	7	0	89	0
5	0.0430	4	2	3	90	0
10	0.0567	6	2	2	89	0
15	0.0601	9	2	3	86	0
20	0.0616	10	3	4	82	1
25	0.0629	10	4	5	80	2
30	0.0642	9	5	5	79	2
Descomposición de varianza de lpmt:						
Periodo	Error estándar	lyman	lyauto	lqreal	lyindusteu	lpmt
1	0.0562	3	86	0	2	9
5	0.0966	2	67	9	14	8
10	0.1077	3	61	8	18	10
15	0.1133	3	60	7	19	11
20	0.1166	3	59	7	19	12
25	0.1182	3	58	7	19	13
30	0.1191	3	58	8	19	13

Cholesky Ordering: lyman lyauto lqreal lyindusteu lpmt

Los modelos VAR, tienen un gran poder de introspección, que para el análisis de corto plazo son muy eficientes, en virtud de su carácter autorregresivo. El análisis de impulso respuesta y la descomposición de varianza dejan ver la importancia que tienen las variables externas ( $lyindusteu$  y  $lqreal$ ) en el comportamiento de la manufactura de México y que las variables correspondientes a la industria automotriz ( $lyauto$  y  $lpmt$ ), si provocan efectos positivos de la variable de análisis.

## CONCLUSIONES

La evidencia teórica presentada ha permitido vislumbrar la importancia del estudio del crecimiento económico, pues se trata de un término que con frecuencia se asocia al bienestar de un país. En específico se mostró el impacto que genera la composición sectorial del producto de una economía sobre el fenómeno del crecimiento, lo que permitió resaltar la importancia que tiene el sector manufacturero y las industrias que lo conforman en el crecimiento de una economía a través de los argumentos teóricos de Nicholas Kaldor, el cual sostiene que las manufacturas son el motor de crecimiento económico debido a la presencia de rendimientos crecientes.

Lo anterior dio pauta para realizar un análisis al interior del sector manufacturero de México, donde se observó que la industria automotriz juega un papel muy importante dentro del sector. Al respecto se presentó la dinámica que tiene la industria automotriz tanto a nivel mundial como nacional.

En específico a nivel mundial, la industria automotriz sobresale como la rama pionera en la creación de innovaciones que han impactado directamente a la manufactura en general, además de que se ha convertido en una de las industrias más dinámicas, generando beneficios en los países donde se ha establecido, es el caso de países como China, India, Brasil y México. Además se observó que la industria automotriz Japonesa es la líder en el mundo en cuanto a ventas y producción de automóviles dejando atrás a las grandes empresas norteamericanas.

En cuanto a la industria automotriz en México, se encontró que ha representado un sector estratégico para el desarrollo del país en virtud de los beneficios que genera derivados de sus operaciones comerciales, por el número de empleos que genera directa e indirectamente y por los encadenamientos productivos que tiene con otras industrias como la del hule y el acero.

La consolidación de la industria automotriz a poco más de 90 años desde que se estableció la primera planta en México, ha permitido que este país sea el primer productor de automóviles en América Latina y el séptimo a nivel mundial. Ésta consolidación ha favorecido tanto a la industria automotriz nacional como regional y ha sido resultado de la emisión de diversas políticas y estrategias para su fomento.

La entrada en vigor del TLCAN en 1994, propició el desplazamiento de las grandes empresas automotrices hacia otras regiones de México que se apuntalaron como polos de desarrollo ante la necesidad de abastecer a un creciente mercado externo, provocando una reconfiguración espacial de la industria automotriz en el país. Actualmente se identifican cuatro regiones donde se ha concentrado ésta industria: la región centro, la región norte, la región centro-norte y la región occidente.

Dentro de las regiones destaca el caso de la región norte, pues la industria automotriz ha sido la de mayor crecimiento dentro del sector manufacturero a nivel regional e incluso nacional, ya que el gran número de empresas armadoras y autopartes ubicadas en la región la han consolidado como la que más aporta en términos de empleo y valor agregado censal bruto a la manufactura de México, gracias a su mano de obra barata y a su cercanía con los Estados Unidos, reduciendo los costos de transporte para la exportación de los vehículos.

En contraste se encuentra la región centro, pues se observó una pérdida de dinamismo de la industria automotriz y su participación dentro de la manufactura regional, sin embargo esto no ha permitido que dicha industria deje de ser importante para la región y entidades que la conforman, pues sigue siendo una industria que aun genera un impacto positivo sobre las manufacturas, por lo que se deben realizar esfuerzos para que la región sea atractiva para las inversiones en este sector.

Otra región que sobresale es la región centro-norte, pese a que se trata de una región nueva en términos de experiencia automotriz la evidencia encontrada permite afirmar que la industria automotriz ha funcionado como un motor de crecimiento en la manufactura de la región sobre todo en los últimos años, lo que se debe en gran parte a la conformación de clusters, pues las empresas terminales ubicadas en la región han generado la atracción de empresas de autopartes, y han estimulado también la instalación de otro tipo de industrias que son proveedoras de la industria automotriz.

A nivel de entidades federativas es importante resaltar que en general los estados más favorecidos con el establecimiento de la industria automotriz han sido Puebla, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, Querétaro y Aguascalientes donde, sin duda, la industria automotriz

ha sido el motor de crecimiento de la manufactura e incluso de la economía estatal, convirtiéndose en la actividad más importante de las entidades.

Un punto importante de resaltar es que la industria automotriz ha representado para las entidades federativas que conforman estas regiones una oportunidad de dinamizar su actividad económica, pues, la evidencia muestra que la participación que este sector tiene en la manufactura en términos de valor agregado censal bruto y población ocupada ha crecido de manera muy importante en los últimos años; lo que nos da elementos para afirmar, que la industria automotriz es una de las industrias que se deben seguir priorizando para el crecimiento de la manufactura nacional, regional y de las entidades donde se localiza.

Por otra parte, el análisis de causalidad en sentido de Granger permite confirmar que existe una relación unidireccional de la industria automotriz hacia el sector manufacturero de México, lo cual implica que el producto de la automotriz proporciona información importante que ayuda a explicar el comportamiento futuro del producto manufacturero.

Asimismo a partir de la estimación del análisis de impulso respuesta se puede argumentar que la dinámica de crecimiento de la producción manufacturera, responde positivamente ante innovaciones de la industria automotriz, tanto en términos de producción como de productividad aunque ésta última en un menor grado, además se encontró que las manufacturas son altamente sensibles a la actividad industrial de Estados Unidos y al tipo de cambio real, es decir los choques externos generan efectos importantes en el comportamiento de la manufactura nacional, debido a su vinculación con el mercado norteamericano y a que se trata de un sector altamente importador y exportador. Éste comportamiento se confirma con el análisis de descomposición de varianza, donde se observa el gran peso que tienen las variables externas en el sector manufacturero de México.

Es importante aclarar que el hecho de que las variables de producción industrial de Estados Unidos y el tipo de cambio real expliquen en mayor medida el comportamiento de las manufacturas de México, no significa que la industria automotriz deje de ser representativa dentro del crecimiento manufacturero nacional, pues como se ha mostrado al interior del sector manufacturero dicha industria se ha consolidado como una de las más importantes derivado de sus aportaciones al sector.

En general, el desarrollo de éste trabajo de investigación ha permitido dar respuesta a la pregunta de investigación, la cual corresponde a que la industria automotriz ha sido un sector estratégico en el crecimiento de la manufactura nacional y estatal. Asimismo se han alcanzado los objetivos planteados, todos con el propósito de analizar el desempeño de la industria automotriz y manufacturera a nivel nacional, regional y estatal.

Lo anterior permitió validar la hipótesis propuesta en el sentido de que el crecimiento de la industria automotriz durante las últimas tres décadas ha sido determinante en el crecimiento del sector manufacturero de las entidades federativas donde se encuentra presente y en general de la manufactura nacional.

Finalmente como ya se mencionó las empresas automotrices asiáticas han logrado posicionarse como las de mayor aceptación entre los consumidores, sin embargo en México, la mayor parte de la producción terminal y de autopartes pertenece a las empresas estadounidenses, por lo tanto se debe apostar por atraer más y nuevas inversiones asiáticas, lo que requerirá aprender nuevos esquemas de negociación y abastecimiento así como el manejo de nuevas tecnologías de proceso, con ello la capacitación de los recursos humanos del país jugará un papel importante, por lo que se requiere la vinculación de esfuerzos de empresas, gobierno e instituciones académicas que permitan generar planes integrales en pro del desarrollo de la industria automotriz, que a largo plazo mejoraran el nivel de conocimiento y competitividad del país.

Se espera que el sector automotriz de México siga en constante crecimiento, pues las nuevas inversiones anunciadas tanto en la industria terminal como de autopartes en estados como Guanajuato, Jalisco y Chihuahua sin duda impactarán de forma positiva en el comportamiento de la industria automotriz y en consecuencia en la manufactura regional.

Quedan pendientes diversas líneas de investigación respecto a la industria automotriz, entre ellas se tendrán que analizar los efectos reales que tienen las exportaciones de productos automotrices contraste con las importaciones sobre la producción manufacturera y nacional, se deberá ahondar más en el tema de la especialización productiva y competitividad de la industria de autopartes y sobre todo se tendrá que profundizar en el análisis de los encadenamientos productivos con otras industrias para conocer en qué medida las empresas

automotrices nacionales se integran a los procesos productivos de la industria automotriz mundial.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agenor, R. (2000). *The Economics of Adjustment and Growth*, Academic Press, Londres.
- Alonso, C. y Fracchia, E. (2009). “El emprendedor Shchumepeteriano. Aportes a la teoría económica moderna”. ANALES Asociación Argentina de Economía Política XLIV, agosto-noviembre.
- Álvarez, L. (2002). “Cambios en la industria automotriz frente a la globalización: el sector autopartes en México”, *Revista Contaduría y Administración*, núm. 206. julio- septiembre.
- AMIA (2014). Página principal de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A.C. México. Disponible en <http://www.amia.com.mx>
- Antunez, C. (2010). *Crecimiento económico*, Edición electrónica gratuita. Texto completo en [www.eumed.net/libros/2010d/761/](http://www.eumed.net/libros/2010d/761/)
- Arias, E. y Torres G. (2004). “Modelos VR y VECM para el pronóstico de corto plazo de las importaciones de Costa Rica”. Documento de investigación, Departamento de investigaciones económicas, Banco Central de Costa Rica, Costa Rica.
- Barro R. y Sala-i- Martin, X. (2009). *Crecimiento Económico*. Edición en español, editorial Reverte, Barcelona, España.
- Basurto, R. (2013). “Estructura y recomposición de la industria automotriz mundial. Oportunidades y perspectivas para México”, *EconomíaUNAM*, vol. 10, núm 30, pp. 75-92.
- Becerril, D. (2013). “Industria automotriz, con 60 proveedores Tier 1”, *El Economista*, 7 de mayo. Disponible en <http://eleconomista.com.mx/estados/2013/05/07/industria-automotriz-60-proveedores-tier-1>
- Carbajal, Y. (2010). “Sector automotriz: reestructuración tecnológica y reconfiguración del mercado mundial”, *Paradigma Económico*, año 2, núm. 1, enero-junio, pp. 24-52.

Carbajal, Y. (2012). “El sector automotriz en el Estado de México. Condiciones y retos de la cadena productiva”, *Paradigma Económico*, Vol. 4, núm. 2, Julio-diciembre. Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México, México.

Carbajal, Y. (2013). *La competitividad de la industria automotriz en el Estado de México: condiciones y retos de la cadena automotriz-autopartes*. Tesis de grado. Doctorado en Economía, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Economía.

Carbajal Y. y De Jesús, L. (2013). “El sector automotriz en México: un análisis regional”, en Pablo Mejía Reyes (coord.). *Fluctuaciones cíclicas y crecimiento económico en México*. México. Universidad Autónoma del Estado de México, 2013.

Carbajal, Y.; De Jesús, L. y Mejía P. (2013). “Efectos de la industria automotriz en la dinámica productiva en cuatro regiones de México, XXXIX Reunión de Estudios Regionales: Smart Regions for a Smarter Growth Strategy: New challenges of the policy and potentials of cities to overcome a worldwide economic crisis. Oviedo, España, 21 y 22 de noviembre.

Cardona M., Zuluaga F. y otros (2005). “Diferencias y Similitudes en las teorías del crecimiento económico, Grupo de Estudios Sectoriales y Territoriales, Departamento de Economía, Escuela de Administración, Universidad EAFIT. [www.eumed.net/coursecon/economistas/index.htm](http://www.eumed.net/coursecon/economistas/index.htm)

Carrillo, J. (2007). “Cluster automotriz en México”, CNN Expansión, reportaje elaborado por I. Jiménez y S. Izquierdo, <[http://www.cnnexpansion.com/manufactura/articulos-de-interes/clusters-automotrices en México](http://www.cnnexpansion.com/manufactura/articulos-de-interes/clusters-automotrices-en-mexico)> (15 de noviembre de 2013).

Carrillo, J. y Ramírez, M. (1997). “Reestructuración, eslabonamientos productivos y competencias laborales en la industria automotriz de México”, en Martha Novick y María Gallart, coords., *Competitividad, redes productivas y competencias laborales*, OIT/CINTERFORD/Red Educación y Trabajo, pp.351-394, Montevideo.

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP) (2004). “Evolución del Sector Manufacturero de México, 1980-2003”. Documento de trabajo. Cámara de Diputados, H. Congreso de la Unión, México.

CEPAL, (2003). “La inversión extranjera en América Latina y el Caribe”. Comisión Económica para América Latina y El Caribe. Publicación de Naciones Unidas. Santiago de Chile. «[www.cepal.org/publicaciones](http://www.cepal.org/publicaciones)».

Calderón, C. y Sánchez, I. (2012). “Crecimiento económico y política industrial en México”, *Revista problemas de desarrollo*, 170(43), julio-septiembre.

Dávila, A. (2004). “México: concentración y localización del empleo manufacturero. 1980–1998”, *Economía Mexicana*. 13 (2): 209–254.

De la Rosa, J. (2006). “Dos enfoques teóricos sobre el proceso de crecimiento económico: con énfasis en las exportaciones manufactureras”, *Análisis Económico*. Núm. 48, vol. XXI, tercer cuatrimestre de 2006.

Economist Intelligence Unit (EIU)/ McKinsey & Co., (1999), “Succeeding in the Next Automotive Century: a reprint of articles from the EIU Motor Business series”, Londres.

#### El Economista

\_\_\_\_\_ (2015). Summa Woodbrige invertirá 25 mdd para nueva planta. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/estados/2015/05/14/summa-woodbridge-invertira-25-mdd-nueva-planta> (14 de mayo de 2015).

\_\_\_\_\_ (2014). Proveeduría del sector automotriz acelera en Jalisco. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/estados/2014/03/04/proveeduria-sector-automotriz-acelera-jalisco> (04 de marzo de 2014).

\_\_\_\_\_ (2013). Industria automotriz, con 60 proveedores Tier 1. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/estados/2013/05/07/industria-automotriz-60-proveedores-tier-1>(07 de mayo de 2013).

#### El Financiero

\_\_\_\_\_ (2015). Ford producirá un millón de motores en México con una nueva inversión. Recuperado de <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/ford-invierte-500-mdd-en-guanajuato-y-chihuahua.html> (17 de abril de 2015).

Felipe, J. (1998). "The role of the manufacturing sector in Southeast Asian development: a test of Kaldor's first law", *Journal of Post Keynesian Economics*, Spring, vol. 20, núm.3, 463-485.

Fraga, C. (2010). "Una contribución al marco analítico del modelo de restricción al crecimiento proveniente de la balanza de pagos: el papel del tipo de cambio real y los términos de intercambio. Con especial énfasis en los casos de Argentina, Brasil y México". Tesis Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.

Flores, M. (1990). "Apertura automotriz, para compensar la menor producción", en *El Financiero*, 14 de junio.

Galindo, M. (2011). "Crecimiento económico". Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica. *Información Comercial Económica, ICE*, núm. 858, enero-febrero, pp 39-55.

Girón, A. (2000). "Schumpeter: aportaciones al pensamiento económico". *The Wall Street journal Europe*, agosto.

González, C. (2010). "Medición de desarrollo sustentable mediante el uso del capital neto como indicador y determinación de los niveles de sustentabilidad débil de México". Tesis de grado. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Economía. México, D. F.

Granger, J. (2004). "Análisis de series temporales, cointegración y aplicaciones", *Revista Asturiana de Economía*, núm. 30, Universidad de California, San Diego.

Guillén, H. (2013). "México: de la sustitución de importaciones al nuevo modelo económico". *Comercio Exterior*, vol. 63, núm. 4, julio-agosto, pp.34-60.

Hernández, R. (2014). "Honda y Mazda cambian bases de economía de Guanajuato". *El Financiero*, 20 de febrero, <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/honda-y-mazda-cambian-bases-de-economia-de-guanajuato.html>

INEGI

\_\_\_\_\_ (1980). *Censos Económicos, 1980*. México: INEGI

- \_\_\_\_\_ (1986). Censos Económicos, 1986. México: INEGI
- \_\_\_\_\_ (1989). Censos Económicos, 1989. México: INEGI
- \_\_\_\_\_ (1994). Censos Económicos, 1994. México: INEGI
- \_\_\_\_\_ (1999). Censos Económicos, 1999. México: INEGI
- \_\_\_\_\_ (2004). Censos Económicos, 2004. México: INEGI
- \_\_\_\_\_ (2009). Sistema de Consulta de Censos Económicos, 2008. Disponible en [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/default.asp?s=est\\_&c=14220](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/default.asp?s=est_&c=14220) (20 mayo de 2014).
- \_\_\_\_\_ (2010). Censos económicos (2009). Resumen de los resultados de los Censos Económicos 2009. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/RD09-resumen.pdf> (30 de mayo de 2014).
- \_\_\_\_\_ (2013). “La Industria Automotriz en México”. Serie estadísticas sectoriales, núm. 28. Documento de trabajo. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- \_\_\_\_\_ (2015). Cobertura Temática en el Banco de Información Económica (BIE) de INEGI. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> (13 de abril de 2015).
- Juárez, H. (2005). “La industria proveedora de autopartes”, en Humberto Juárez, Arturo Lara y Carmen Bueno coords., *El auto global, Desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*. Puebla, Pue.: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; Universidad Autónoma Metropolitana; Universidad Iberoamericana, Ciudad de México, 2005, pp.71-110.
- Kaldor, N. (1966). “Causas del lento crecimiento del Reino Unido”, traducción de Fidel Aroche, *Investigación Económica*, núm. 167, enero-marzo de 1984, Facultad de Economía, UAEM, México, pp.9-27.

Kaldor N. (1963). "Capital Accumulation and Economic Growth", Seminar on the Programming of Economic Development, UNESCO, Sao Paulo.

Kerschner, C. (2009). "La Economía del Estado Estacionario: ¿El único camino hacia un futuro sostenible?". Apuntes del CENES ISS 0120-3053, Marzo, Vol. XXVII, No. 46 Págs. Xxx – xxx.

Kuznets, S. (1973). *Crecimiento económico moderno*, Aguilar, Madrid.

Lara, A., García, A. y Trujano, G. (2004). "El cluster automotriz en el Estado de México. Retos y oportunidades", *Región y Sociedad*, vol. XVI, núm. 31, septiembre – diciembre, pp. 83-117, El Colegio de Sonora, México.

Lavoie, M. (1992). *Foundations of Post-Keynesian Economic Analysis*, Edward Elgar, Aldershot.

Loría, E. (2007). *Econometría con aplicaciones*. Universidad Nacional Autónoma de México. Pearson Educación, México.

Loría, E. (2009). "Sobre el lento crecimiento económico de México. Una explicación estructural", *Investigación Económica*, vol. LXVIII, núm. 270, octubre-diciembre, pp. 37-68, Facultad de Economía, Distrito Federal, México.

Maldonado, S. (2009): "La rama automovilística y los corredores comerciales del TLCAN", *Comercio Exterior*, Vol. 59, núm. 5, 65-86.

Mccombie, S. y Thirlwall, A. (1994). "Economic Growth and the Balance of Payments Constraint". Basingstoke, Macmillan.

Montenegro, A. (1989) "Inversión y PNB: Relaciones de causalidad", *Revista Desarrollo y Sociedad*, núm. 24, septiembre, Universidad de los Andes, Colombia.

Moreno, A. (2008). "Las leyes del desarrollo económico endógeno de Kaldor: El caso colombiano". *Revista de Economía Institucional*, vol. 19, núm.18, primer semestre. Universidad Externado de Colombia. Colombia pp. 129-147.

Moreno – Brid, J., Santamaría, J. y Rivas, J. (2006). “Manufactura y TLCAN: un camino de luces y sombras”, *EconomíaUNAM*, vol. 3, núm. 8, pp. 95-114, México.

Mortimore, M. y Barron, F. (2005). “Informe sobre la Industria Automotriz Mexicana”. Serie de desarrollo productivo, núm. 162. Red de Reestructuración y competitividad. Naciones Unidas, CEPAL. Santiago de Chile, pp. 5-50.

Muñoz, E. y Vindas K. (1985). “Pruebas extendidas de Granger”. Banco Central de Costa Rica, División Económica, Departamento de Investigaciones Económicas, San José de Costa Rica.

Ocegueda, J. (2003). “Análisis kaldoriano del crecimiento económico de los estados de México, 1980-2000”, *Comercio exterior*, vol. 53, núm.11, noviembre, pp. 1024-1034.

OICA (2014). Estadísticas de producción. Disponibles en <http://www.oica.net/category/production-statistics/>

Pérez, C. (2008). *Econometría avanzada. Técnicas y herramientas*. Universidad Complutense de Madrid. Pearson Prentice Hall, Madrid.

PonsNovell, J. y Viladecuns, E. (1999). “Las leyes de Kaldor y efectos espaciales. Una aplicación a las provincias españolas”, *Revista Asturiana de Economía RAE*, No. 14. Universidad de Barcelona.

Porter, M. (1998). “Ser competitivos. Nuevas aportaciones y conclusiones”. Ediciones Deusto, Barcelona, España.

## ProMéxico

\_\_\_\_\_ (2012). Industria Terminal Automotriz. Inversión y Comercio Unidad de Inteligencia de Negocios, México.

\_\_\_\_\_ (2013a). Industria de autopartes. Inversión y Comercio. Unidad de Inteligencia de Negocios 2012, México.

\_\_\_\_\_ (2013b). *Industria Terminal Automotriz. Inversión y Comercio Unidad de Inteligencia de Negocios*, México.

Quintana, L., Andrés, R. y Mun, N. (2013). “Crecimiento y desarrollo regional de México y Corea del Sur: un análisis comparativo de las leyes de Kaldor”, *Investigación Económica*, núm. 284, abril-junio, pp. 83-110.

Rodríguez, J. y Cota, M. (1999). “Proceso de localización de la industria automotriz en México”, *Carta Económica Regional (UdG)*, vol.12, núm.67, pp.34-38.

Rodríguez Vargas, J.J. (2005) *La Nueva Fase de Desarrollo Económico y Social del Capitalismo Mundial*. Tesis doctoral accesible a texto completo en <http://www.eumed.net/tesis/jjrv/>.

Ros J. y Casar J. (2004). “¿Por qué no crecemos?”, *Nexos*, 322, octubre, México.

Sachon, M. y Albiñana, D. (2004). *Sector español del automóvil: ¿preparado para el e-SCM? e-business Center PricewaterhouseCoopers & IESE*.

Sánchez, I. y Campos, E. (2010). “Industria manufacturera y crecimiento económico en la frontera norte de México”, *Región y Sociedad*, vol. XXII, núm. 49, pp. 45-89.

Santarini, M. (2006). “Design Challenges Steer Automotive Electronics”, *Revista electrónica EDN*. [http://www.mathworks.com/company/pressroom/press\\_covrg\\_pdfs/1.5.06\\_edn.pdf](http://www.mathworks.com/company/pressroom/press_covrg_pdfs/1.5.06_edn.pdf).

Secretaría de Economía (SE)

\_\_\_\_\_ (2012). “*Industria Automotriz*”. Monografía. Dirección general de industrias pesadas y de alta tecnología. México.

\_\_\_\_\_ (2014). *Estadística oficial de los flujos de IED hacia México*. Recuperado de <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/competitividad-normatividad/inversion-extranjera-directa/estadistica-oficial-de-ied-en-mexico>. (15 de abril de 2014).

Sosa, S. (2005). “La industria automotriz de México: de la sustitución de importaciones a la promoción de exportaciones”, *Análisis Económico*, núm. 44, vol. XX.

Unger, K. y Chico, R. (2004). “La industria automotriz en tres regiones de México. Un análisis de clusters”, *El Trimestre Económico*. Fondo de Cultura Económica, vol. LXXI, núm. 284, pp. 909-941.

Velázquez, L. (2004). “Principales características de la reestructuración de la Industria Automotriz”, *El cotidiano*, vol. 20, núm. 128, noviembre- diciembre, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, pp. 124-133.

Veloso, F. y Kumar R. (2002). “The Automotive Supply Chain: Global Trends and Asian Perspectives”, ERD Working Paper Series. No. 3 Economics and Research Department. Asian Development Bank, January.

Villarreal, D. y Villegas, M. (2007). “Cambios en la localización de la industria automotriz en México 1994-2004”. *Producción Económica: Anuario de Investigación 2007*. México, DF. UAM-X, CSH. Depto. de Producción Económica.

## ANEXOS

### Anexo 1. Selección óptima de rezagos para el modelo VAR

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: LYMAN LYAUTO LQREAL LYINDUSTEU

LPMT

Exogenous variables: C

Date: 05/25/15 Time: 18:11

Sample: 1993Q1 2014Q4

Included observations: 82

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	430.1376	NA	2.16e-11	-10.36921	-10.22246	-10.31029
1	896.9064	865.2301	4.52e-16	-21.14406	-20.26355	-20.79055
2	974.4397	134.2650	1.26e-16	-22.42536	-20.81110*	-21.77726
3	1009.176	55.91624	1.01e-16	-22.66282	-20.31480	-21.72013
4	1051.928	63.60742	6.80e-17	-23.09581	-20.01403	-21.85852*
5	1086.225	46.84494*	5.73e-17	-23.32257	-19.50704	-21.79069
6	1116.300	37.41058	5.50e-17*	-23.44635*	-18.89707	-21.61988

\* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fuente: Elaboración propia con programa E-views 9.0