



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**“REDES GLOBALES DE PRODUCCIÓN Y DIFUSIÓN DE  
CONOCIMIENTO. EL CASO DE LA INDUSTRIA  
AUTOMOTRIZ EN MÉXICO 1990-2005”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN  
ECONOMÍA**

**P R E S E N T A**

**ARACELI MUNGUÍA MARTÍNEZ**

**DIRECTOR DE TESIS**

**MTRO. MIGUEL GONZÁLEZ IBARRA**



Ciudad Universitaria, México, D.F. Octubre 2012



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios por todo lo que me ha brindado.

A mis Padres, Macedonio Munguía Ortega y Santa Martínez Noriega, por su amor, apoyo, dedicación, confianza, motivación. Sus palabras y consejos son lecciones que me acompañarán toda la vida.

A mis hermanos y familia, por su amor, cuidados, ayuda, motivación y por todo lo que he aprendido de ustedes.

A aquellos amigos y compañeros, que han sido importantes para mí durante todo este tiempo, por obsequiarme aquellos momentos que serán inolvidables.

Al Mtro. Rafael Bouchain, Dr. Sergio Ordóñez y Mtra. Iris Velasco, por su confianza, apoyo, enseñanzas, y por darme la oportunidad de aplicar los conocimientos aprendidos en la licenciatura, todo ello ayudó en demasía a complementar mi formación profesional.

Al mi Tutor de Tesis: Mtro Miguel González, y cada uno de los profesores que han dedicado parte de su tiempo a la revisión del presente trabajo, por su disposición y por cada una de sus recomendaciones.

## **AGRADECIMIENTOS**

Investigación realizada gracias al Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM IN306910, Economía del conocimiento y sector electrónico informático en México. Agradezco a la DGAPA-UNAM la beca recibida.

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS, ESQUEMAS Y FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>SIGLAS Y ACRÓNIMOS .....</b>	<b>8</b>
<b>PROTOCOLO DE TESIS.....</b>	<b>9</b>
Justificación de la investigación .....	9
Objetivo general y objetivos particulares.....	11
Hipótesis de la investigación.....	11
<b>1 CAPÍTULO. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
1.1 Antecedentes .....	13
1.2 Esquemas de producción.....	14
1.2.1 Esquema de producción Fordista .....	14
1.2.2 Esquema de producción Toyotista.....	18
1.3 Enfoques teóricos .....	21
1.3.1 Introducción .....	21
1.3.2 Gereffi: Cadena Global de Mercancías.....	23
1.3.3 Red Global de Producción bajo el enfoque de Henderson .....	25
1.3.4 Ernst Dieter: Redes Globales de Producción .....	29
1.3.4.1 Estructura y características: El modelo líder de red .....	30
1.4 Acercamiento al concepto de conocimiento y sus diferentes tipos .....	35
1.4.1 El ciclo de creación del conocimiento .....	37
1.4.2 Mecanismos de difusión de conocimiento .....	39
1.5 Formación de capacidades locales .....	41
1.5.1 Las RPG como mediadoras de la formación de capacidad local.....	41
1.5.2 Capacidades tecnológicas.....	43
1.5.2.1 Tipología de las capacidades tecnológicas.....	43

## **2 CAPÍTULO. ESTRUCTURA DE LA RED GLOBAL DE PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ..... 45**

2.1	Tendencias productivas en décadas recientes .....	46
2.1.1	Producción mundial y regional.....	46
2.1.2	Principales países productores.....	50
2.1.3	Grandes empresas .....	57
2.2	Estructura productiva internacional: Empresas líderes y Proveedores (Niveles – <i>Tiers</i> : 0.5, 1, 2 y 3) .....	62
2.2.1	Proveeduría y Sistema modular.....	64
2.3	Industria automotriz en México .....	67
2.3.1	Antecedentes.....	67
2.3.2	México como parte de la Red Global de Producción.....	70
2.3.2.1	Industria terminal: Empresas líderes de Red .....	70
2.3.2.2	Industria de autopartes: Proveedores. ....	72
2.3.3	Economía del sector automotriz 1990-2010 .....	77
2.3.3.1	Producto Interno Bruto del sector.....	77
2.3.3.2	Producción, Exportaciones, importaciones y ventas internas .....	78
2.3.3.3	Producción por grandes segmentos.....	79
2.3.3.4	Empleo.....	80
2.3.3.5	Valor Agregado Bruto.....	81
2.3.3.6	Valor agregado bruto, industria de autopartes por rama .....	82
2.3.3.7	Balanza comercial.....	83

## **3 CAPÍTULO. ANÁLISIS DE FORMACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS ..... 86**

3.1	Mecanismos de difusión de conocimiento.....	87
3.1.1	Inversión Extranjera Directa. ....	87

3.1.2	Alianzas tecnológicas como parte del Joint venture .....	91
3.1.3	Mecanismos informales .....	92
3.1.4	El TLCAN y la Transferencia de conocimiento. ....	94
3.2	Análisis de formación de capacidades tecnológicas .....	99
3.2.1	Funciones de inversión.....	99
3.2.2	Funciones de Producción. ....	103
3.2.3	Funciones de soporte. ....	106
3.3	Acciones encaminadas a fomentar la formación de capacidades tecnológicas de los proveedores de autopartes. ....	109
<b>CONCLUSIONES. ....</b>		<b>112</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>115</b>
<b>ANEXO ESTADÍSTICO .....</b>		<b>126</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, GRÁFICOS, ESQUEMAS Y FIGURAS

### CUADROS

Cuadro 1.1 Productividad por trabajador en 1907.....	16
Cuadro 1.2 Producción mundial de automóviles 1961-1991.....	20
Cuadro 2.1 Principales países en la producción de vehículos 1991-2000. ....	52
Cuadro 2.2 Principales países en la producción de vehículos 2001-2010. ....	54
Cuadro 2.3 Fabricantes de vehículos: principales fusiones y adquisiciones 1987-2010 .....	58
Cuadro 2.4 Principales plantas de ensamble de vehículos ligeros, inversión en mercados emergentes de los fabricantes de automóviles a principios de 1990....	59
Cuadro 2.5 Producción de vehículos por Empresa. (Participación porcentual.)....	60
Cuadro 2.6 Industria terminal en México (2005).....	70
Cuadro 2.7 Lista de proveedores de la industria de autopartes de capital extranjero que producen en México (2005).....	74
Cuadro 3.1 Número de establecimientos que realizaron actividades para proveerse de tecnología.....	93
Cuadro 3.2 Número de establecimientos que realizaron capacitación a su personal.....	94
Cuadro 3.3 Número de establecimientos que realizaron investigación y/o desarrollo tecnológico. ....	103

### GRÁFICOS

Gráfico 2.1. Producción de vehículos 1990-2010 y Producto Interno Bruto mundial .....	47
Gráfico 2.2 Producción de vehículos por Regiones 1991-2010.....	49
Gráfico 2.3 Principales países en la producción mundial de vehículos 1990-2010	56
Gráfico 2.4 México: Participación porcentual de la industria automotriz en el PIB Nacional y en el PIB de la Manufactura 1993-2010. ....	77



Gráfico 2.5. Producción, ventas internas, exportaciones e importaciones de la industria automotriz en México, 1990-2010. (Millones de unidades.).....	79
Gráfico 2.6 México: Producción de Vehículos automotores, 1990-2010. ....	80
Gráfico 2.7. Empleo de la Industria automotriz en la manufactura .....	81
Gráfico 2.8. Valor Agregado Bruto de la Industria automotriz en México a precios corrientes. (Participación porcentual respecto a la Industria de la Manufactura) ..	82
Gráfico 2.9. Valor agregado Bruto de la industria de autopartes por rama 1990-2004, a precios corrientes. (Participación porcentual).....	83
Gráfico 2.10 Balanza comercial de la industria automotriz mexicana 1990-2010 .	84
Gráfico 3.1. México IED en el sector automotriz 1999-2010. ....	88
Gráfico 3.2 Participación porcentual de la IED en la industria automotriz en México 1999-2010. (Por clase de actividad.).....	90
Gráfico 3.3. Solicitud de Patentes PCT, IA Terminal 1990-2009.....	101
Gráfico 3.4. Solicitud de Patentes PCT, principales empresas de autopartes 1990-2009. ....	102
Gráfico 3.5. Valor de la producción de las empresas en la industria automotriz en México 2003-2009. ( <i>Miles de millones dolares.</i> ) .....	105

## ESQUEMAS

Esquema 1.1 Los nodos de una red de producción global.....	30
Esquema 1.2 El ciclo de creación del conocimiento.....	37
Esquema 1.3 Mecanismos de transferencia de conocimiento.....	40
Esquema 2.1 Red Global de Producción de la industria automotriz global .....	62
Esquema 2.2 Sistema modular .....	65
Esquema 2.3. México como parte de la Red.....	76

## FIGURAS

Figura 2.1 Localización de plantas de vehículos ligeros .....	71
Figura 2.2 Localización de plantas de vehículos pesados .....	72

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- AMIA: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz
- APQP: Advanced Product Quality Planning
- BRICs: Asociación de economías emergentes, Brasil, Rusia, India y China.
- CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe
- CDP: Cadenas dirigidas por el productor.
- CDC: Cadenas dirigidas por el comprador.
- CGM: Cadena Global de Mercancías.
- ENESTyC: Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el sector manufacturero
- ETN: Empresa Trasnacional
- FMEA: Failure Mode and Effects Analysis
- GM: General Motors
- IA: Industria Automotriz
- IED: Inversión extranjera directa
- ILO: International Labour Organization
- INA: Asociación de la Industria de Autopartes
- INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
- JVs: Joint Ventures
- OEMs: Fabricantes de Equipo Original
- OICA: Organización de Productores de Automóvil
- OMC: Organización Mundial de Comercio
- OMPI: Organización Mundial de Propiedad Intelectual
- PCT: Patent Countries Trade
- PIB: Producto Interno Bruto
- RGP: Red Global de Producción
- SCN: Sistema de cuentas Nacionales
- SE: Secretaría de economía
- SCIAN: Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
- TI: Tecnologías de la información
- TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte
- UNCTAD: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo
- VAB: Valor agregado Bruto
- VW: Volkswagen

## PROTOCOLO DE TESIS

### Justificación de la investigación

La fragmentación y reubicación de las distintas fases del proceso productivo mediante la internacionalización del capital que opera en un marco de economías abiertas, se percibe a través de los flujos internacionales de capital que son muestra de las relaciones comerciales entre los agentes económicos a nivel mundial, resaltando específicamente los flujos internacionales de inversión.

Con base en el reporte de inversión Mundial de 2011 de la UNCTAD el valor de la Inversión Extranjera Directa (IED) para 2010 asumió un monto de 1,244 billones de dólares (USA), como lo reporta dicho estudio las empresas transnacionales tienen un peso económico notable que se mantiene o crece en años recientes, lo cual les ha permitido una mayor consolidación.

Desde la década de los noventa, el crecimiento económico de estas empresas ha sido mayor en comparación a periodos pasados, debido en parte a una mayor liberalización de la política comercial, financiera y de inversión extranjera, aunado a la disminución de costos de transporte y comunicaciones como resultado del avance tecnológico, lo cual ocasiona que las Empresas Transnacionales (ETNs) modifiquen sus estrategias de penetración de mercado, incrementándose la competencia entre ellas, por ejemplo la industria automotriz .

En la medida en que el proceso de producción se fragmenta, empresas locales y globales intervienen en el proceso de producción, en diferentes etapas de la cadena de valor agregado, formando Redes Globales de Producción. Ernst Dieter (2003) indica que "(...) en respuesta a los crecientes requerimientos demandados de la competencia global, tres transformaciones interrelacionadas han ocurrido en la organización de las transacciones económicas internacionales" para este trabajo se consideran las siguientes, "Primero, las redes globales de producción han proliferado como una importante innovación organizacional en las operaciones globales. Segundo estas redes han actuado como catalizador de la difusión

internacional de conocimiento suministrando nuevas oportunidades para la formación de capacidad local<sup>1</sup>”.

La creación de nuevos conocimientos tecnológicos ha sido una de las funciones tradicionalmente más centralizadas de las grandes empresas debido a su carácter estratégico y al fuerte componente en conocimiento tácito que tiene la tecnología y que confiere a la experiencia un papel esencial (Molero, 2005).

La industria automotriz sufrió profundas reestructuraciones en su organización y en su operación durante el siglo pasado, con respecto a su organización la gradual desintegración vertical de sus procesos y la relocalización de plantas de ensamble y producción de partes y componentes en diferentes países.

En el caso de México las empresas Transnacionales concentran su inversión en la industria automotriz, la de equipo eléctrico y electrónico, ambas industrias constituyen importantes polos de atracción de la IED que llega a la región. Sin embargo, la industria automotriz presenta mayor sofisticación tecnológica y valor agregado en su producción, redes de proveedores más complejas y una mayor capacitación de sus recursos humanos (CEPAL, 2003).

En este contexto el estudio de la difusión de conocimiento en sus diversos mecanismos a través de las ETNs del sector automotriz internacional, que adquieren el papel de líderes en una Red global de producción y la incidencia que tienen para que los proveedores nacionales de autopartes formen capacidades locales es de gran relevancia para México, debido a dos causas: la primera de ellas es que el sector automotriz es uno de los más importantes para la economía mexicana, por el valor de su producción, la creación de empleos y su incidencia en el comercio exterior y segundo, es que nuestro país desde mediados de la década de los 80 del siglo XX ha emprendido importantes reformas económicas estructurales, así como la flexibilización de la legislación sobre inversión extranjera con el objetivo de acrecentar su competitividad.

---

<sup>1</sup>La formación de capacidades locales encuentra su importancia en la asimilación, adaptación y mejoramiento de la tecnología importada.

## **Objetivo general y objetivos particulares**

El objetivo principal consiste en identificar y esquematizar la Red global de producción para la industria automotriz internacional identificando la participación de la industria automotriz mexicana y a partir de ahí lo siguiente:

- Identificar a las empresas trasnacionales [ETNs] líderes de Red.
- Identificar la cadena de productores nacionales en cada uno de sus niveles.
- Mencionar los mecanismos de difusión de conocimiento en la RGP automotriz.
- Analizar cómo influyen las ETNs a la formación de capacidades tecnológicas de la industria automotriz mexicana.

## **Hipótesis de la investigación**

La industria automotriz internacional se estructura en una Red Global de Producción, de la cual México forma parte, en dicha Red las empresas trasnacionales actúan como líderes y su influencia en la difusión de conocimiento hacia proveedores nacionales se ve reflejada en la formación de capacidades tecnológicas de la industria automotriz mexicana.

# **1 CAPÍTULO. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.**

## 1.1 Antecedentes

La industria automotriz es considerada uno de los principales sectores económicos a nivel mundial, por su incidencia en la generación de empleos, localización estratégica de actividades, inversión extranjera directa, comercio exterior, innovación tecnológica y eslabonamientos productivos hacia otras industrias por requerimientos de insumos y componentes.

La evolución en el diseño de la estructura del automóvil constituye una innovación trascendental que en sus inicios se caracterizó por ser un producto de lujo al que pocos podían acceder porque el proceso para producirlo requería de grandes cantidades de trabajo y de tiempo, con una técnica artesanal, así como de altos costos que determinaban elevados precios.

La fabricación del automóvil se inicia principalmente en Alemania, Austria, Francia, Inglaterra, y Estados Unidos a finales del siglo XIX. A partir de entonces destacan personajes como el alemán Gottlieb Daimler que en 1866 construyó el primer automóvil propulsado por un motor de combustión interna, el francés Armand Peugeot instaló una empresa para fabricar coches con motores Daimler en 1892, el empresario alemán Karl Benz que obtuvo una patente para un vehículo con motor a gas en 1886, Louis Renault de origen francés armó su primer auto en 1898 y el estadounidense Henry Ford que en 1903 fundó la Ford Motor Company. En América, los primeros fabricantes de autos comerciales fueron los estadounidenses Charles y Frank Duryea, constructores de bicicletas. Los hermanos se interesaron en los motores de gasolina y los automóviles, construyendo su primer vehículo motorizado en 1893. Tres años después, su compañía de Springfield, Massachusetts, vendió 13 modelos del *Duryea*, una lujosa limosina, cuya producción continuó hasta mediados de los años 20. El mercado automotriz, incipiente en esa época estaba dominado por los *cadillacs* y los *packards* que costaban miles de dólares.

Cuando la carrocería con cuerpo de madera y metal fue desplazada por un motor de combustión interna integrado al cuerpo móvil –justo de ahí su nombre, *automóvil*– prescindiendo de fuentes externas de tracción, y este producto se puso al alcance de grandes masas de consumidores, en unos cuantos años llegó a convertirse en el símbolo por excelencia del consumo capitalista.

Como muy pocas cosas que se producen y consumen, la propiedad del automóvil llegó a ser con el tiempo más importante que su propia utilidad concreta, es decir, pesaba más como indicador social que como mercancía destinada a satisfacer el transporte individual, cómodo, rápido y versátil. Se llegó al punto de que su propiedad fue el inequívoco *signo del éxito* en la cotidiana búsqueda del ascenso en la pirámide social. Propiedad del automóvil y éxito social ha sido un binomio con mucho arraigo desde el siglo XX. (Juárez, 2005: 11)

Las innovaciones aplicadas en esta industria han tenido un alto impacto sobre la organización industrial y social de otros sectores industriales con repercusiones sobre las formas de producción, a lo largo del siglo XX sucedieron dos acontecimientos que revolucionaron la forma de producir automóviles, formas de producción denominadas, *Fordismo* y *Toyotismo*.

## **1.2 Esquemas de producción**

### **1.2.1 Esquema de producción Fordista**

Henry Ford conocedor del sector y pionero en la producción se percató de la necesidad de los estadounidenses de contar con un medio de transporte barato y común, lo cual lo llevó a idear un nuevo modelo productivo, que hizo del automóvil un producto popular al que un trabajador promedio podría acceder. En 1899, todos los fabricantes americanos habían producido 2,500 coches. En 1920 gracias a la innovación de Henry Ford que rediseñó el sistema de producción aplicando



elementos del principio *taylorista*<sup>2</sup> de la división del trabajo se produjo una cifra cercana a los dos millones. El taylorismo (Abreu, 2006) se constituye en una estructura, donde los diferentes elementos se combinan y relacionan por la lógica de la fragmentación, la parcelación, la especialización y la intensificación del trabajo, teniendo como fundamento la tarea para organizar la producción.

Taylor estudió empíricamente los tiempos y movimientos. Se separan los movimientos de cada operario en útiles e inútiles, buscando el tiempo óptimo y la mejor manera de realizar una tarea específica. La gerencia asumía la responsabilidad de fijar "científicamente" el ritmo de la producción en vez de dejar a la subjetividad y a la experiencia del propio trabajador la determinación de la cantidad de trabajo que se tiene ejecutar.

La gestión de un nuevo sistema para producir automóviles por parte de Ford a principios del siglo veinte basado en la banda movable, lo llevo a considerar la transformación de diversos elementos en el proceso de producción, y en la organización del trabajo. Mediante esta innovación, la empresa Ford revolucionó la manufactura de vehículos.

a) En el proceso de producción.

Se Introdujo una cadena eléctrica en la línea de ensamble, a través de la cual se trasladaba un producto que se iba estructurando al incorporar distintas piezas y componentes con características particulares de *intercambiabilidad y estandarización* para garantizar el flujo continuo de la banda móvil, obteniendo una producción en masa de bienes homogéneos y estandarizados. Compras de insumos en mayores cantidades le aseguraron un precio menor. 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, mediante economías de escala e insumos baratos, principalmente el petróleo como factor energético clave.

---

<sup>2</sup>Taylor contribuyó, con la Administración Científica del Trabajo. Propuso el análisis de tiempos y movimientos, racionalizando, intensificando los procesos productivos, lo más importante era la organización "interna", la estructuración de los "procesos" (Abreu, 2006).

b) En el trabajo.

Retoma elementos de Taylor en la organización del trabajo, aplicando la racionalización del trabajo y control de los tiempos. Para la ejecución de las operaciones específicas separadas por la línea de montaje se fija al trabajador en un área y un puesto específico, es decir división del trabajo sin perder la secuencia productiva, con ello se disminuyen desplazamientos innecesarios por parte del trabajador lo que permite disminuir los “tiempos muertos”. Cada obrero se encarga de una sola tarea, que debe repetir constantemente según el ritmo de producción. Se emplea fuerza de trabajo no calificada, sin experiencia, su capacitación laboral es escasa, en algunos casos innecesaria por la actividad mínima a realizar. Debido a la organización industrial de tipo vertical el trabajador no percibe la producción en su conjunto. El pago se efectúa por rendimiento.

c) En el mercado.

El incremento en el ritmo de trabajo y en la productividad permitió la producción en masa, para que ésta fuese adquirida en los mercados era necesario el aumento de salarios. El incremento del poder adquisitivo, aumentaría los niveles de consumo, ampliando el mercado del automóvil, es decir se percibe una relación estrecha entre el aumento del salario como una inversión y la pauta general de consumo.

El cuadro 1.1 muestra un comparativo de la productividad por trabajador en 1907, el aumento de la productividad de Ford respecto a las demás empresas de la industria es muy notable al ser de 5.7 respecto al dato de 0.8 de Cadillac.

Cuadro 1.1 Productividad por trabajador en 1907

	<b>Trabajadores</b>	<b>Unidades producidas</b>	<b>Productividad (unidades/trabajador)</b>
Packard	4640	1403	0.3
Cadillac	3500	2884	0.8
Buick	4000	4641	1.2
Ford	2595	14887	5.7

Fuente: Eckermann E. World. History of the automobile 2001

Este esquema productivo es parte fundamental del inicio de una nueva época tecnológica<sup>3</sup> cuyos elementos esenciales convergen en el surgimiento del modelo Ford-T, la producción en masa e incrementos en la producción del petróleo; ofrece un conjunto de tecnologías genéricas y principios organizativos interrelacionados entre sí que hacen posible e inducen un salto cuántico de la productividad potencial para la gran mayoría de las actividades económicas (Pérez 2004), cuando las empresas de los diversos sectores industriales adoptan el modelo productivo y las implicaciones que conlleva. El modelo *fordista* nació y se expandió a gran velocidad cuando el mercado automovilístico era principalmente nacional. Cada país, si era lo suficientemente grande, tenía su propia producción de coches, o incluso más de una si el mercado lo permitía (Ford, GM y Chrysler en los Estados Unidos; Volkswagen en Alemania; Fiat y Lancia en Italia; Peugeot y Renault en Francia) (Cairola, 2004).

El despliegue del sector automotor requirió la redefinición e incorporación de nueva infraestructura: la apertura de redes de caminos, construcción de autopistas, puertos, aeropuertos, redes de oleoductos, electricidad para el sector doméstico e industrial, vías de telecomunicación a nivel mundial (el teléfono, el telegrama), las cuales extendieron su alcance a gran escala. El desarrollo de los requerimientos en infraestructura fue posible en gran medida a la intervención del Estado (Mortimore y Barrón, 2005) que realizó inversiones de gran volumen y apoyó el funcionamiento de este esquema productivo proporcionando diversos elementos, 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.

La existencia del fordismo y el keynesianismo constituyen la base de un largo período de expansión después de la segunda guerra mundial que se mantuvo hasta los primeros años de los setentas. Sin embargo a lo largo de la década de

---

<sup>3</sup>Carlota Pérez (2004) se refiere a ella como la cuarta revolución tecnológica denominada era del petróleo, del automóvil y la producción en masa, localizada en Estados Unidos, que rivaliza con Alemania por el liderazgo.

los sesentas el fordismo comienza a mostrar señales de agotamiento, presentes en la desaceleración del crecimiento y de la productividad, vinculadas al carácter de las relaciones técnicas de producción propias del proceso de trabajo Fordista.

### 1.2.2 Esquema de producción Toyotista

El esquema de producción Toyotista tiene su origen en Japón años posteriores a la segunda guerra mundial, que caracteriza un largo periodo de crecimiento, que alcanzaría su auge en la década de los años sesenta.

Considera dos elementos particulares: la innovación en la gestión del trabajo en los talleres y los mecanismos de control interno de la empresa, los cuales se articulan mediante los siguientes puntos:

- En el procedimiento llamado *just-in-time*
- Organización flexible de la producción
- La autonomización o “*automatización con un toque humano*” en palabras de OHNO
- Concepción integral del proceso de fabricación

*Justo a tiempo* significa que en un proceso continuo, las piezas necesarias para el montaje deben incorporarse a la cadena justo en el momento, y en la cantidad en que se necesita. En la secuencia de montaje, el último proceso se dirige al primero para retirar la cantidad de piezas necesarias en el momento en que son necesitadas. De esta manera se evita que un proceso envíe sus productos al siguiente sin tener en cuenta las necesidades de producción del mismo.

La finalidad que se persigue con la instauración de este sistema es la aproximación a un stock nulo, considerando esta situación desde el punto de vista de la gestión industrial como una situación ideal, que permite la eliminación de los costes derivados de almacenamiento y conservación.

*La 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 en la planta y de manera rentable 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 (Mortimore y Barrón, 2005).

Por su parte la *autonomización* consiste en que la máquina se encuentra conectada a un mecanismo de detección automático, de forma que interrumpa la producción ante una situación anormal, lográndose de esta forma prevenir la producción de productos defectuosos y detectar las anomalías permitiendo su corrección y su prevención futura. Con este sistema la maquina solo requerirá la atención de un operario en las situaciones anormales haciendo posible que un mismo trabajador controle varias máquinas simultáneamente y reduciendo así el número de ellos, lo que incrementa el rendimiento de la producción. La detención del proceso cuando se produce una anomalía en el funcionamiento de la maquina posibilita a su vez la prevención de futuras anomalías, las cuales no se subsanarían si fuera un mismo operario el encargado de controlarla y repararla

*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). (CEPAL, 2003)

El cuadro 1.2, permite observar que el sistema de producción Toyota permitió a Japón incrementar la producción de automóviles de forma acelerada, aumentando su participación de un 7% en 1961 a un 17% diez años después donde ocupa el segundo lugar a nivel mundial desplazando a Alemania y Francia. En 1981 su producción es incluso mayor a la Estadounidense con una participación a nivel mundial del 30%.

Cuadro 1.2 Producción mundial de automóviles 1961-1991

(Participación porcentual)

	1961	1971	1981	1991
Mundo	100	100	100	100
Estados Unidos	44	32	21	19
Japón	7	17	30	28
Alemania	15	12	11	11
Francia	8	9	8	8

Fuente: Elaboración propia con datos de Bureau of Transportation Statistics.

Es posible definir al sistema Toyota como un sistema de producción y de organización cuyos objetivos son: la reducción de costos, el incremento de la productividad, la obtención de economías de escala, y la conversión de trabajadores especializados en plurioperadores o multifuncionales. Todo ello gracias a la flexibilización y el control de calidad más riguroso. Atendiendo esquemas estratégicos de diferenciación de productos y de precios que lo caracteriza como un sistema altamente efectivo para hacer frente con éxito a un contexto de mercados inciertos y diferenciados.

## 1.3 Enfoques teóricos

### 1.3.1 Introducción

Antes de referir los enfoques teóricos que tratan el concepto de las Redes Globales de Producción, es conveniente mencionar de forma breve el proceso por el cual las distintas fases del proceso productivo se fragmentan y reubican en diferentes áreas geográficas.

A principios de la década de los setentas hay un descenso en la obtención de ganancias, una crisis de acumulación de capital y por lo tanto un contexto de crisis económica como parte del agotamiento del patrón productivo *fordista-keynesiano*, En un escenario donde está presente la caída del régimen cambiario fijo, que ocasionó una continua y abrupta fluctuación en el tipo de cambio afectando a los precios internacionales de las materias primas, además del incremento prolongado en los precios del petróleo entre 1973 y 1979, aunado a un conflicto laboral con exigencias sindicales de mayores salarios. Elementos que conllevan a las grandes industrias *fordistas* a una profunda crisis y con base en ello hacia la búsqueda de una nueva estrategia productiva, reconociendo los cambios en la demanda. Al aumento en el costo de trabajo se encontró una alternativa en los países de reciente industrialización y en vías de desarrollo, que competían por los bajos costos en mano de obra que ofrecían.

Se trata de un nuevo modelo de competencia que imponía aumentar la tipología de la oferta en cada segmento de mercado, mejorar la calidad e introducir continuamente nuevos productos en el mercado, de modo que se indujera el desarrollo de una adecuada demanda de sustitución que garantizara la posibilidad de mantener elevados los niveles productivos. De ese modo, la competencia asumió aspectos fuertemente dinámicos que imponían a las empresas la adopción de estrategias de gestión de una cartera de bienes diferenciados, bien definidas y en continua renovación, con el vínculo de no generar aumentos de costos unitarios (Bianchi, 1991) produciéndose una transición hacia la flexibilidad.

A principios de los ochentas se percibe en mayor medida que las grandes empresas de los países industrializados sufrieron cambios en su estructura de producción con tendencias hacia la descentralización productiva y a la subcontratación, externalizando ciertas actividades, por ejemplo la comercialización del producto y la fabricación de diversos componentes, desde los más sencillos hasta los más complejos; sin dejar de dominar las oportunidades tecnológicas y el control en las tendencias del mercado.

Parte nodal de este cambio en las grandes industrias fue la adopción del *Toyotismo*, este sistema productivo mostró las siguientes características: flexibilidad en cuanto al uso del tiempo de trabajo y la movilidad de los trabajadores que se caracterizaron por ser multioperadores, flexibilidad productiva de los medios de trabajo para adaptarse rápidamente y producir series cortas de productos heterogéneos, inversión en investigación y desarrollo que permitiera la innovación en los procesos y productos, y las técnicas *just in time* que organizó a las empresas en redes con subcontratistas y proveedores. Con ello se reorganizó el ciclo productivo y se dio pauta al traslado de fases productivas que ocupaban altos costos –principalmente aquellas intensivas en mano de obra- hacia países emergentes, que proporcionaron un esquema de facilidades fiscales, mano de obra con bajos costos, procesos de apertura comercial y financiera.

Con lo cual se fue conformando una nueva estructura productiva a escala internacional que comprende cambios internos (en la tecnología, la organización y gestión, relaciones laborales, perfil de la fuerza de trabajo y cultura laboral) y externos (relación cliente-proveedor, cadenas productivas, relocalización territorial, y *joint ventures*) en el funcionamiento de las empresas (De la Garza, 1999); y va acompañada y sustentada en un avance significativo de las nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones basadas en la informática. El resultado de esta nueva reconfiguración productiva puede ser explicado a través de un enfoque de Cadenas Globales de Valor y/o Redes Globales de Producción.



### **1.3.2 Gereffi: Cadena Global de Mercancías**

Uno de los primeros enfoques teóricos que da una descripción a la nueva estructura productiva internacional la plantea Gereffi, con el término de cadena global de mercancías [CGM]. Las define como “un conjunto de redes interorganizacionales agrupadas alrededor de una mercancía o producto, que vinculan hogares, empresas y estados con la economía mundial.” (Gereffi, 1994) En esta perspectiva se percibe a la producción y distribución de bienes como procesos de tipo vertical y lineal, la secuencia vertical dirige la entrega, el consumo y el mantenimiento de los bienes o servicios, es decir dentro de la dinámica de la cadena hay una estructura de control (Gobierno), integrada por las empresas líderes, que coordinan los procesos de vinculación entre las actividades que forman la cadena. El autor clasifica las CGM en dos, al identificar quien las dirige y a partir de ello indica que existen cadenas dirigidas por el productor (CDP) y aquellas dirigidas por el comprador (CDC).

Las cadenas dirigidas por el productor son aquellas en las que una Trasnacional toma el control del sistema de producción, se trata de industrias intensivas en capital y tecnología, por ejemplo automóviles, maquinaria pesada y computadoras; donde esta presente la subcontratación de componentes particularmente en aquellas fases productivas que son intensivas en trabajo.

Las cadenas dirigidas por el comprador son aquellas donde grandes minoristas, distribuidores de marca y compañías comerciales “gobiernan” las cadenas que operan en países en desarrollo, este de tipo de modalidad se presenta en bienes de consumo intensivos en trabajo, las líderes coordinan los procesos de subcontratación de producción proporcionando insumo y requerimientos de diseño.

Las primeras obtienen ganancias a partir de las ventajas tecnológicas y jerarquía en la producción, a diferencia de las CDC cuyas ganancias las obtienen al ocuparse de la publicidad, investigación en mejora de diseños y actividades de mercadotecnia (Gereffi 1995).

Otro aporte de este autor radica en la jerarquización del rol que puede ejercer un país exportador como parte de las cadenas globales de mercancías y en los encadenamientos productivos a nivel global [EPG] en el comercio internacional.

La mayoría de los países, y es posible asegurar que todos forman parte de los EPG, se percibe de forma sencilla a través del comercio exterior de bienes y servicios que mantienen entre países. El autor considera cinco grandes roles exportadores:

- a) exportación de productos primarios,
- b) operaciones de ensamble,
- c) subcontratación para fabricar componentes,
- d) manufactura de equipo original (MEO), y
- e) manufactura de productos de marca (MPM).

Se trata de una jerarquía en la generación de valor agregado que va de menos a más, lo ideal sería que de comenzar en el inciso (a) con la exportación de productos primarios se trascienda al punto que implica la manufactura de productos de marca, por ser mayor el valor agregado en este último, sin embargo el proceso de ascenso para una empresa es complejo y requiere de un avance tecnológico, aprendizaje organizacional, formación de fuerza de trabajo calificada con capacidades tecnológicas, donde el Estado juega un papel determinante.

### 1.3.3 Red Global de Producción bajo el enfoque de Henderson

Henderson toma como base algunos planteamientos teóricos de Gereffi en torno al concepto de CGM y lleva a cabo un análisis para descartar aquellos elementos no útiles desde su perspectiva, sustituye los términos *mercancía* y *cadena* por el de *producción* y *red* respectivamente; su comprensión del término global es distinta a la de Gerreffi.

El autor sustituye el término “mercancía” porque se utiliza para describir productos estandarizados, y refleja la falta de dinamismo existente en su proceso de producción, en referencia al espacio y al tiempo principalmente, y no se adecua a las formas de producción post-fordistas que caracterizan a un sin número de industrias en la actualidad. Usa el término “producción” que provee un énfasis analítico centrado en los procesos sociales involucrados en la creación de bienes y servicios, aunado a la reproducción de conocimiento, de capital y de trabajo. Resalta la importancia que podría resultar al considerar cual es el origen de la propiedad de la empresa, es decir si es de origen nacional o extranjero, y como influye en el desarrollo económico y social de un país. A su vez indica que usar el término “cadena” puede presentar limitaciones al análisis en las relaciones entre empresas, debido a representa una secuencia de procesos productivos esencialmente con actividades lineales de tipo vertical que conducen a la producción final de un bien o servicio, cuya característica es la dependencia, y limita la posibilidad de que empresas individuales se integren al sistema de producción de forma independiente, dificultando su ascenso en la estructura productiva. A partir de lo anterior muestra que hay un mejor esquema cuando la estructura productiva internacional se explica a través del término “red”, porque amplía la percepción de los procesos productivos a través de flujos (de materias primas, de insumos intermedios, diseño, mercadotecnia y servicios financieros), y denota una organización en la estructura que puede ser no sólo de forma vertical sino también horizontal y/o diagonal formando estructuras dinámicas.

El término “global” de Henderson expresa la relación dialéctica global-local que es de gran utilidad para analizar la globalización económica y sus desigualdades regionales.

El concepto de Red Global de Producción (RGP) descansa sobre tres elementos fundamentales: valor, poder, e integración (Henderson, 2002). Para el primer elemento que es el Valor se distinguen tres objetivos

1. Crear Valor. La fuerza de trabajo es convertida en distintos tipos de renta, vía procesos de trabajo, por ejemplo habilidades del trabajador, las condiciones de trabajo y tecnología. Las empresas pueden crear valor de cuatro formas distintas:
  - a) A través del acceso desigual a productos o procesos tecnológicos: renta tecnológica.
  - b) A través de habilidades organizacionales, “justo a tiempo” y “control de calidad”: renta organizacional,
  - c) A través de vínculos inter-empresariales, alianzas estratégicas, formación de clusters: renta relacional.
  - d) A través del establecimiento de marcas en el mercado: rentas de la marca.
  
2. Aumentar el Valor. El alcance de las empresas más importantes de la RGP para lograr que sus proveedores y empresas subcontratadas mejoren la calidad tecnológica de sus productos, como consecuencia de la *creación de valor*, la capacidad que tengan las empresas para aumentar la demanda de habilidades requeridas, en términos de fuerza de trabajo calificada, para llevar a cabo sus procesos productivos y, la capacidad de las empresas para comenzar a crear nuevo valor en alguna de las cuatro formas.  
.
  
3. Capturar el valor. Podría ser visto como un objetivo donde las políticas públicas deben incidir, en especial aquellas que modifican en cierta medida cuestiones relacionadas con los derechos de propiedad y las estructuras y

formas en las cuales se da la repatriación de dividendos de las empresas extranjeras: las temas relacionados con la propiedad de las empresas que conforman la RGP, es decir, si éstas son de propiedad totalmente extranjera o nacional y, la naturaleza del gobierno corporativo de acuerdo al contexto nacional.

La fuente de poder dentro de una RGP y la manera en que éste se ejerce es determinante tanto para el aumento como para la captura de valor. Existen tres formas de poder que se pueden presentar dentro de una RGP.

- a) Poder corporativo: Liderazgo que una empresa líder dentro de la RGP ejerce sobre las demás al influenciar sus decisiones en materia de asignación de recursos para que estas respondan a sus intereses, las empresas pequeñas algunas veces son lo suficientemente autónomas para desarrollar y ejercer sus propias estrategias que les permiten ascender dentro de la RGP.
- a) Poder institucional: Ejercida por los gobiernos nacionales y locales, las entidades inter-estatales, las instituciones emanadas de los acuerdos internacionales y agencias de Naciones Unidas como la Organización Internacional del Trabajo y, en cuanto a financiamiento, están las agencias crediticias internacionales. El poder que estos actores ejercen está relacionado con los flujos de inversión que pudieran, o no, llegar a determinada región y afectar positiva o negativamente a las empresas que constituyen la RGP.
- b) Poder colectivo: Esta fuente de poder busca entender la manera en que distintas asociaciones intentan influir en la toma de decisiones de las empresas que constituyen la RGP.

Entre los distintos tipos de integración (tercer elemento) que pueden existir en una RGP se tienen los siguientes:

- a) Integración territorial: la localización de determinada RGP en un espacio geográfico genera nuevas redes locales y modifica la dinámica social y económica previa a su llegada. En este sentido, los procesos de integración territorial son claves para poder generar mayores oportunidades.
- b) Integración de las redes: las conexiones que se establecen entre los miembros de la RGP sin importar su país de origen dependen de la arquitectura de las relaciones, tanto formales como informales, que los agentes de la RGP establezcan unos con otros. Esta estructura es la que se conoce como la integración de la red.

El marco que propone el autor es el de red global de producción, si bien no es un marco capaz de comprender en su totalidad las complejidades de la globalización económica, sí ofrece una amplia capacidad analítica sobre los cambios en la distribución internacional de la producción y el consumo y la viabilidad de las estrategias de desarrollo, captando las dimensiones globales, regionales y locales de tipo económico y social de muchos de los procesos involucrados (no de todos). Su teoría también tiene afinidad directa con la de E. Dieter.

### **1.3.4 Ernst Dieter: Redes Globales de Producción**

Dieter desarrolla un marco conceptual que vincula tres áreas de investigación: Redes Globales de Producción (RGP), Difusión Internacional del Conocimiento, y Formación Local de Capacidad. Argumenta que la globalización ha culminado en una importante innovación organizacional generando la difusión de las RGP, se trata de un tipo particular de innovación organizativa que “combina la dispersión de la cadena de valor, entre empresas, localizadas en un espacio nacional, con un proceso paralelo de integración de las jerarquías existentes entre los participantes de la red.” (Ernst y Kim, 2001) y con ello se crean nuevas oportunidades para la difusión internacional del conocimiento.

El autor indica que en respuesta a los crecientes requerimientos demandados en la competencia global, tres transformaciones interrelacionadas han ocurrido en la organización de las transacciones económicas internacionales, para el presente trabajo interesan únicamente dos. Primero, las redes de producción globales han proliferado como una importante innovación organizacional en las operaciones globales (Borras, Ernst y Haggard; 2000). Segundo estas redes han actuado como catalizador para la difusión internacional del conocimiento suministrando nuevas oportunidades para la formación local de capacidad en sitios de menor costo fuera del centro industrial de América del Norte (Estados Unidos), Europa Occidental y Japón (Ernst, 2001:16).

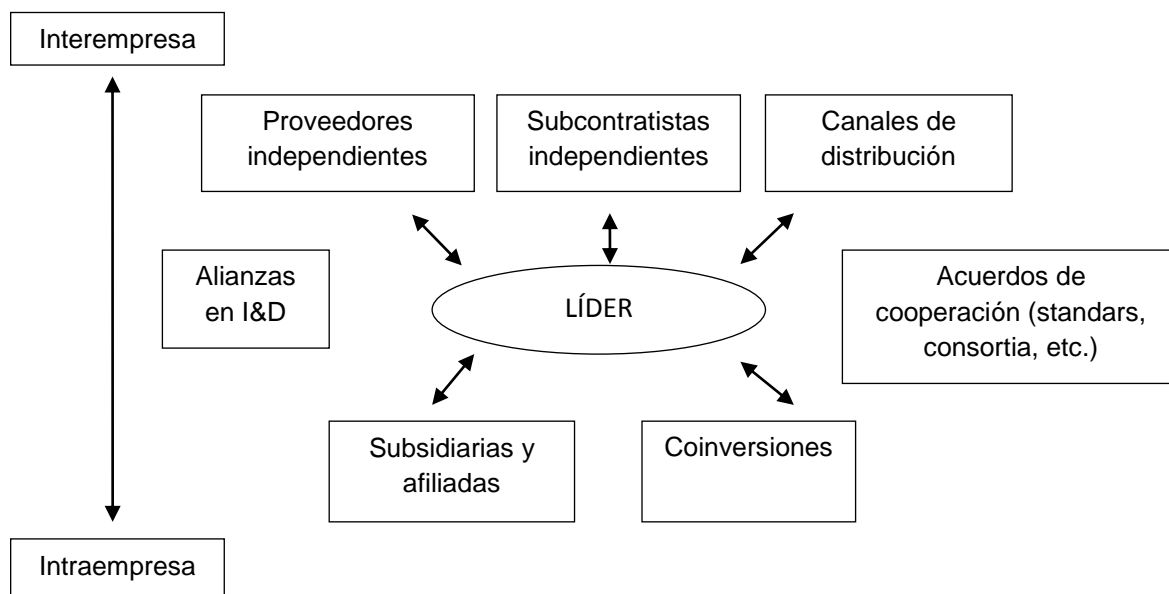
La dinámica en que compiten las empresas Transnacionales (ETN) se ha modificado como resultado de la convergencia de tres elementos: a) un proceso de cambios institucionales (liberalización del comercio, de flujos de capital, de las políticas de IED, y la privatización), b) desarrollo de las Tecnologías de la Información (TI), y c) la competencia, donde además de la reducción de costos se torna relevante reducir el desarrollo del producto y el ciclo de producto, así como adquirir capacidades externas especializadas. La competencia es un factor crucial que trasciende las fronteras nacionales y se vuelve compleja, se requiere implementar estrategias para competir con precios sin mermar las ganancias,

diferenciación de producto, conocimiento del mercado, además de que la volatilidad y la incertidumbre son mayores y causan desequilibrios en las empresas. El éxito competitivo entonces depende críticamente de una capacidad para buscar selectivamente capacidades especializadas fuera de la empresa que puedan ir del simple ensamblaje de contrato a capacidades de diseño, es decir de una transición en la organización industrial donde las "corporaciones multinacionales" pasan a ser "líderes de red globales" e integran su oferta, conocimiento y bases de clientes dispersas en redes de producción.

### 1.3.4.1 Estructura y características: El modelo líder de red

El concepto de una RGP cubre tanto las transacciones intra e inter-empresa como las formas de coordinación (ver Esquema 1.1): vincula las propias subsidiarias de las líderes, afiliadas y coinversiones con sus subcontratistas, proveedores, proveedores de servicios, así como los compañeros en las alianzas estratégicas (Ernst 1997a, 1997b, 2001).

Esquema 1.1 Los nodos de una red de producción global



Fuente: Ernst Dieter 2003



El principal propósito de estas redes es el de proveer a las líderes con acceso rápido y a bajo costo recursos, capacidades y conocimiento que son complementarios a sus capacidades centrales. En otras palabras los ahorros por costo de transacción importan. No obstante, los beneficios reales resultan de la diseminación, intercambio y la subcontratación de conocimiento y capacidades complementarias.

Dos características distintivas de las RPG forman el alcance para la difusión internacional del conocimiento: una rápida y *concentrada dispersión* de actividades en la cadena de valor, y simultáneamente, su *integración* hacia las redes jerárquicas.

*Dispersión concentrada:* Las RPG combinan típicamente una velocidad espectacular en la dispersión geográfica con concentración espacial: mucha de la reciente extensión transfronteriza de las manufacturas y los servicios se ha concentrado en un creciente, pero aun limitado, número de clústers de bajo costo especializados. La inclusión de estos clústers hacia las RPG crea nuevas oportunidades para la difusión del conocimiento hacia los proveedores locales lo cual podría catalizar la formación local de capacidades. Los diferentes clústers enfrentan diferentes oportunidades y restricciones, dependiendo de la composición del producto de las RPG. El grado de dispersión difiere a lo ancho de la cadena de valor: se incrementa conforme uno se va acercando al final del producto mientras la dispersión permanece concentrada especialmente para los componentes de precisión críticos. Es decir la rápida dispersión trasfronteriza coexiste con la aglomeración. Las RPG extienden los *clústers* nacionales más allá de las fronteras nacionales. Esto implica dos cosas: primero, algunas etapas de la cadena de valor están dispersadas internacionalmente, mientras que otras permanecen concentradas. Y segundo, las actividades dispersas internacionalmente típicamente congregan un número limitado de *clústers* en el extranjero.

*Integración: niveles jerárquicos de los participantes en redes.* Una RPG abarca encadenamientos intra e interempresa, e integra una diversidad de participantes

de redes, los cuales difieren en su acceso y en su posición en estas redes y así encaran oportunidades y desafíos muy distintos para las RPG. Las RPG consisten típicamente de varios círculos jerárquicos que van de las líderes de red que dominan tales redes, hasta una variedad de proveedores de redes especializados locales usualmente más pequeños. Esta taxonomía ayuda a evaluar las diferentes capacidades de estas empresas para beneficiarse de la difusión del conocimiento y para mejorar la formación local de capacidad.

*Líderes de redes:* Distingue dos tipos de líderes globales: i) "líderes de marcas" (LM), como Ford, GM, o Toyota; y ii) "fabricantes por contrato" (*contract manufacturers*, CM por sus siglas en inglés), Subcontratando manufactura en volumen y servicios de soporte relacionados permiten a los "líderes de marcas" combinar reducción de costos, diferenciación de producto y tiempo a mercado.

*Proveedores locales:* Se distinguen dos tipos de proveedores locales. "Proveedores líderes de nivel superior (*highertier*) y proveedores de nivel inferior (*lowertier*).

Los proveedores de "nivel superior" son por ejemplo el grupo Robert Bosch, y juegan un rol intermedio entre las líderes globales y proveedores locales. Ellos tratan directamente con las líderes globales, tanto los "líderes de marcas" como los "*contract manufacturen*", poseen valiosos activos de propiedad (incluyendo tecnología) e incluso han desarrollado su propia mini RPG (Chen & Chen, 2002). Con la excepción de I&D básica y mercadeo estratégico que permanece bajo el control de la líder de red, el proveedor líder debe de ser capaz de llevar en hombros todos los pasos en la cadena de valor, incluso asumir las funciones de coordinación necesarias para la administración de la cadena de proveeduría global. Esto requiere que el proveedor líder desarrolle y/e integre a su propia red densos encadenamientos entre *clusters* dispersos geográficamente pero concentrados y especializados localmente. Los proveedores de "menor nivel" están en una posición más precaria, sus principales ventajas competitivas son su bajo costo, y flexibilidad de entrega. Éstos son usados típicamente a como "rompedores de precios y "colchones" y pueden ser expulsados sin previo aviso,

este segundo grupo de proveedores locales raramente trata directamente con el líder global; interactúan principalmente con el proveedor local de “mayor nivel”. Los proveedores de “menor nivel” carecen de activos de propiedad, su posición financiera es débil y son altamente vulnerables a cambios bruscos en los mercados, la tecnología y las crisis financieras. Esta distinción nos ayuda a explicar por qué algunos proveedores son más propensos que otros a la difusión del conocimiento y al desarrollo de capacidades. En la mayoría de los casos, los proveedores de “mayor nivel” pueden cosechar beneficios substanciales a través de la difusión del conocimiento, mientras que los de proveedores de “menor nivel” son poco probables de beneficiarse, a menos que se dé lugar a instituciones y políticas de soporte efectivo.

Conocer el funcionamiento de las redes productivas globales permite ubicar a las empresas locales, ellas permiten a las empresas líderes mantener su competitividad global, asegurando su acceso a proveedores especializados en regiones de bajos costos que además son capaces de ofrecer rapidez y flexibilidad a sus requerimientos en insumos, fuerza de trabajo y otros servicios. En las relaciones productivas de la red surgen diversos medios de transferencia de conocimiento de las empresas líderes hacia empresas locales, situación necesaria para optimizar habilidades técnicas y de tipo organizacional en los proveedores, que les permitan obtener las especificaciones técnicas de las líderes.

Pero la transferencia de conocimiento no es un proceso fácil y la absorción es aún más compleja, habría que mencionar que el conocimiento presenta distintas categorías y con base en ello se deben idear estrategias de asimilación. Es por ello que la efectividad y la velocidad de la conversión del conocimiento dependerá no tanto de la cantidad y calidad del conocimiento transferido por las líderes sino de la capacidad de absorción de las proveedoras locales.

La dotación inicial de conocimiento local determina el nivel de sofisticación del conocimiento transferido, mientras que la intensidad del esfuerzo acelera la velocidad de los procesos de conversión (Ernst y Kim, 2001).

A partir de lo anterior, el enfoque de RGP es la base de un marco analítico adecuado para entender la lógica y analizar los mecanismos de aprendizaje tecnológico en la acumulación de capacidades, que permiten a las empresas locales participar y ascender en las redes de suministro de las transnacionales.

Este enfoque se interesa por la lógica de la organización productiva en el plano global, el concepto de red permite describir la interacción y la articulación entre empresas líderes globales y proveedores locales. Contiene un elemento teórico fundamental para el desarrollo del presente trabajo que es analizar la influencia que han tenido las ETN en la formación de capacidades de los proveedores locales de la industria automotriz en México.

En síntesis, el enfoque de Redes Globales de Producción se interesa por:

- La distribución y dinámica del poder en las redes;
- Las redes de las empresas involucradas en los Centros de Investigación y Desarrollo, diseño, producción y comercialización de un producto dado, y cómo se organizan global y regionalmente;
- El significado del trabajo y los procesos de creación de valor y transferencia de conocimiento;
- Las instituciones que inciden localmente sobre las redes de producción que atraviesan el territorio y;
- Las implicaciones de todo esto para el escalamiento tecnológico, así como para la creación, agregación y captura valor.

Una vez considerados los distintos enfoques teóricos, en el siguiente apartado se usa principalmente la referencia teórica de Ernst Dieter porque considera la formación de capacidades tecnológicas en proveedores locales que se genera mediante la transferencia de conocimiento de las empresas líderes, en una estructura productiva que se organiza en Redes Globales de Producción.

#### 1.4 Acercamiento al concepto de conocimiento y sus diferentes tipos

Es importante diferenciar al conocimiento de la información; el conocimiento es complejo, está estructurado, tiene más dimensiones que la información. La información se conforma por un conjunto de datos, es inerte y estática; y el conocimiento, al estar ligado al individuo, tiene elementos intrínsecos.

El *Cambridge Dictionary* define al Conocimiento como: “La comprensión, entendimiento de la información que ha sido obtenido por experiencia o estudio, y que se encuentra en la mente de una persona o es poseída de forma general por el individuo.”

El conocimiento puede ser clasificado en varias categorías dependiendo del propósito de su uso. Polanyi (1962) clasificó el conocimiento en: i) explícito y ii) tácito.

- I. El conocimiento *tácito*: se refiere al conocimiento que está tan profundamente enraizado en el cuerpo y mente humana, es altamente personal y difícilmente transferible o comunicable, su transmisión de ser posible requiere de actividades conjuntas y compartidas. Está basado en la experiencia y se adquiere a través de la observación, imitación y la práctica, es de diversos tipos (Amin y Cohendet, 2004):
  - a. Incorporado a las habilidades del sujeto (*embodied knowledge*).
  - b. El de la capacidad cognitiva del sujeto (*embrained knowledge*).
  - c. El de la rutina de una práctica colectiva u organizacional (*embedded knowledge*).
  - d. El de patrones de comportamiento, *sentido común*, suposiciones o creencias derivadas de una cultura determinada (*encultured knowledge*).
- II. El conocimiento *explícito*: Se refiere al conocimiento que está codificado en lenguaje formal, sistemático, es fácilmente representable externamente y formalizable.

Por su parte (Foray y Lundvall, 1996) formularon cuatro diferentes clases de conocimiento, para proponer la siguiente clasificación.

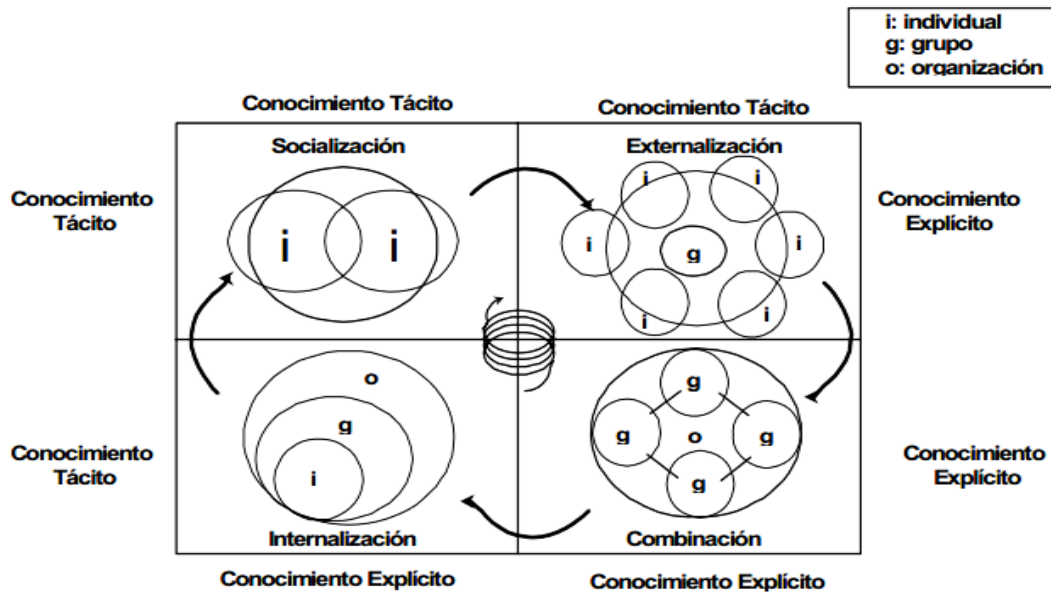
- I. *Know-what*, que se refiere al conocimiento acerca de los “hechos”. Es un conocimiento cercano a lo que se denomina normalmente información.
- II. *Know-why*, que se refiere al conocimiento científico de los principios y leyes de la naturaleza. Este tipo de conocimiento es la base del desarrollo tecnológico y de avances en productos y procesos en muchas industrias. La producción y reproducción de este tipo de conocimientos se organiza a menudo en organizaciones especializadas, tales como laboratorios de investigación y universidades.
- III. *Know-how*, que se refiere a las habilidades o a la capacidad para hacer algo. Es típicamente una forma de conocimiento desarrollado y mantenido dentro de los límites de una empresa individual. Una de las razones más importantes para la formación de redes industriales es la necesidad que tienen las empresas de compartir y combinar elementos de *know-how*.
- IV. *Know-who*, que se refiere a la información acerca de quién sabe qué y quién sabe cómo hacer qué. Involucra la formación de relaciones sociales especiales que permiten el acceso a expertos y el uso de sus conocimientos de manera eficiente.

Los primeros dos tipos de conocimiento pueden obtenerse mediante libros, revistas, manuales –canales formales de comunicación-, las dos últimas formas de conocimiento se generan a través de la experiencia práctica. El *know-how* particularmente se aprende en situaciones de socialización es decir donde aquella persona que posee el conocimiento instruyen a un aprendiz. El *know-who* se aprende como producto de una práctica social y en ocasiones en ambientes educativos especializados, es conocimiento socialmente incorporado que no se transmite fácilmente por medio de canales formales de comunicación.

### 1.4.1 El ciclo de creación del conocimiento

Cuando el conocimiento tácito y explícito interactúan, se producen 4 formas de conversión del conocimiento que en su camino generan nuevo conocimiento: Socialización, Exteriorización, Combinación e Interiorización (Nonaka y Takeuchi, 1998).

Esquema 1.2 El ciclo de creación del conocimiento.



Fuente: Nonaka y Takeuchi, 1998

Este modelo es dinámico y supone que el conocimiento humano se crea y amplía mediante la interacción social entre dos tipos de conocimiento: tácito y explícito, interacción denominada conversión del conocimiento, y describe la organización de la creación del conocimiento como una espiral ascendente que empieza de lo individual y asciende al nivel de organización.

1. *Socialización* (de tácito a tácito): es un proceso en el que se adquiere conocimiento tácito de otros, compartiendo experiencias y pensamientos con ellos, y comunicando ambos, de manera que quien los recibe incrementa su saber y llega a conseguir niveles cercanos a los del emisor en ese aspecto (Kogut y Zander, 1992). Para conseguir tales resultados se realizan dos actividades

claramente diferenciadas y claves (Nonaka y Konno, 1998): la captación de conocimiento a través de la interrelación con los agentes externos (clientes y proveedores) e internos (miembros de la organización), procedente de la proximidad física o de la interacción virtual; y la diseminación del conocimiento, transfiriendo el conocimiento personal a otro individuo.

2. *Externalización* (de tácito a explícito): es la etapa en la que se transforma el conocimiento tácito en conceptos explícitos o comprensibles para la organización o para cualquier individuo, a través de la propia articulación de éste y de su traslado a soportes rápidamente entendibles (Nonaka y Konno 1998). El diálogo y las técnicas deductivas e inductivas, tales como metáforas, analogías, o construcción de arquetipos e historias compartidas (Nonaka, 1991; Cleary y Packard, 1992; Nonaka y Takeuchi, 1995; Van de Ven y Poole, 1995; Palmer y Dunford, 1996), facilitan la expresión de las ideas o imágenes en palabras, conceptos, lenguaje figurativo y visual, y son los instrumentos básicos que dan soporte a la externalización.

3. *Combinación* (de explícito a explícito): es la parte del proceso que sintetiza los conceptos explícitos y los traslada a una base de conocimiento, mediante los siguientes procedimientos (Nonaka y Konno, 1998): captura e integración de nuevo conocimiento explícito esencial, a través de la recopilación, reflexión y síntesis; diseminación del mismo empleando los procesos de transferencia utilizados normalmente en la organización, tales como presentaciones, reuniones o correos electrónicos; y procesado, en documentos, planos, informes y datos de mercado.

4. *Internalización* (de explícito a tácito): es la etapa del proceso en la que se amplía el conocimiento tácito de los individuos a partir del conocimiento explícito de la organización, al depurarse este último y convertirse en conocimiento propio de cada persona. Dicha internalización requiere por un lado, la actualización de los conceptos o métodos explícitos y, por otro, la inclusión de dicho conocimiento



explícito en tácito (Nonaka y Konno, 1998), usando algunas herramientas tales como la metáfora. Pero, además, es necesario que el conocimiento explícito sea vivido o experimentado, bien pasando personalmente por la experiencia de realizar una actividad, o bien a través de la participación, de las simulaciones, o de los ejercicios de juego de rol, para que así el individuo lo internalice según su propio estilo y hábitos. De esta forma los individuos usarán esta etapa para ampliar, extender y transformar su propio conocimiento tácito iniciando de nuevo el ciclo (Nonaka, 1991)

#### **1.4.2 Mecanismos de difusión de conocimiento**

Las RPG también actúan como poderosas portadoras de conocimiento. Primero las líderes necesitan transferir conocimiento técnico y administrativo a los proveedores locales. Esto es necesario para mejorar las habilidades técnicas y administrativas de los proveedores, y que puedan alcanzar la especificación técnica de las líderes. Segundo, una vez que un proveedor de red mejoró satisfactoriamente sus capacidades, crea un incentivo a las líderes para transferir más conocimiento sofisticado, incluyendo desarrollo de ingeniería, productos y procesos.

Las empresas líderes transfieren conocimiento más allá de las fronteras a través varios mecanismos. El esquema 1.3 esboza la transferencia de conocimiento con una matriz de dos por dos, la primera categoría es la mediación del mercado, si esta existe involucra un contrato formal que especifica términos y condiciones entre el proveedor del conocimiento y el vendedor de conocimiento con el pago correspondiente, el conocimiento puede también ser transferido informalmente sin ningún pago involucrado. La segunda categoría es que la empresa líder puede jugar un papel activo, ejercitando un control significativo de la manera en que el conocimiento es diseminado hacia el proveedor local y usado por él, en otro caso su papel es pasivo, teniendo casi nada que ver con la manera en que los proveedores locales toman ventaja del conocimiento disponible.

Estas dos categorías mediación de mercado y el papel de las líderes son útiles para identificar los diferentes mecanismos de la transferencia de conocimiento a través de las redes globales de producción global.

Esquema 1.3 Mecanismos de transferencia de conocimiento

		<b>ACTIVO</b>	<b>PASIVO</b>
<i>Mediación del mercado</i>	<b>Mediado por el mercado</b>	Mecanismos formales: IED, OPE - otorgamiento de patentes extranjeras- plantas <i>turnkey</i> , y consultorías técnicas [1]	Comercio de mercancías (transferencia de maquinaria estándar) [2]
	<b>No mediado por el mercado</b>	Mecanismos Informales (las líderes proveen asistencia técnica a los proveedores locales) [3]	Mecanismos Informales (ingeniería inversa, observación, bibliografía) [4]

Fuente: Ernst Dieter 2003

El cambio de ETNs hacia líderes de red globales ha expandido tanto los mecanismos como los volúmenes de transferencia de conocimiento. Las ETNs confían fuertemente en los mecanismos en el cuadrante 1 del Esquema 3 para preparar sus plantas o para la penetración de mercados protegidos o para las explotar costos factoriales diferenciales. En contraste, las líderes transfieren conocimiento no sólo a través de mecanismos en el cuadrante 1, sino también a través de mecanismos en el cuadrante 3. Las líderes también tienden a transferir más conocimiento a los proveedores locales que a las ETNs verticalmente integradas.

Estas transferencias son necesarias para permitir a los proveedores locales, brindar a la líder con productos y servicios competitivos, acordes con los requerimientos cambiantes de los mercados y la tecnología (Dieter, 2003).

## **1.5 Formación de capacidades locales**

La formación de capacidades locales tiene su importancia en que permiten la asimilación, adaptación y el mejoramiento de tecnología. Al hacer uso del término “capacidad” se representa la característica en una empresa de poseer una base de conocimientos e infraestructura, que le permita proveer productos y servicios con un alto valor agregado en la red de producción, atendiendo los requerimientos de las líderes de red y/o proveedores de nivel superior, donde como factor de tecnología incide de forma importante.

### **1.5.1 Las RPG como mediadoras de la formación de capacidad local**

Veamos primero el conocimiento explícito. Las líderes típicamente suministran a los proveedores locales con conocimiento codificado, como maquinaria que incorpora conocimiento nuevo, cianotipos, manuales de control de producción y calidad, especificaciones de producto y servicio, y folletos de capacitación. Esto se hace para ayudar a los proveedores en la construcción de capacidades que son necesarias para producir productos y servicios con la calidad y precio esperado. El personal de los proveedores locales lee y trata de asimilar el conocimiento explícito transferido hacia ellos en su conocimiento tácito (internalización). En la mayoría de los casos, la adquisición de solamente conocimiento explícito no es suficiente para que los proveedores locales lo asimilen y lo usen en la producción, ya que la traducción de conocimiento explícito en operaciones efectivas requiere un monto significativo de conocimiento tácito. Entonces, para alimentar el conocimiento explícito, las compañías líderes también invitan a los ingenieros y administradores de los proveedores locales a sus plantas para observar cómo funcionan los sistemas de producción y para recibir una capacitación sistemática.

Esto puede ayudar a traducir el conocimiento ganado de la literatura hacia las operaciones efectivas (internalización). También permite a los ingenieros locales internalizar cómo la organización y los sistemas de producción de las líderes están administrados (interiorización del conocimiento explícito), y a absorber el

conocimiento tácito directamente transferido de los ingenieros foráneos a través del entrenamiento (socialización). Sin embargo, una vez que regresan a casa, estos ingenieros enfrentan problemas imprevistos en sus intentos al traducir lo que ellos han aprendido de las líderes hacia los sistemas operacionales que existen en casa. Por esta razón, las líderes también envían a sus propios ingenieros (conocimiento tácito) para ayudar a los ingenieros locales a solucionar problemas en sistemas de ingeniería y manufactura (socialización).

Segundo, los proveedores locales pueden intentar traducir tal conocimiento explícito como manuales de control de producción y calidad, manuales de administración de recursos humanos y otra literatura transferida de las líderes hacia sus propios manuales de control de producción y calidad y otros de administración de recursos humanos. Ellos podrían ser más compatibles con las instituciones locales y el comportamiento empresarial. Entonces toma lugar una combinación de un conjunto de conocimientos explícitos hacia un nuevo conjunto de conocimiento explícito en los proveedores locales. En este proceso, la exteriorización del conocimiento también toma lugar del conocimiento tácito de los ingenieros y administradores locales hacia el conocimiento explícito en la forma de un nuevo conjunto de manuales.

Tercero, la conexión con las RPG también inducen la conversión del conocimiento dentro de los proveedores locales. La llave es la difusión del conocimiento localizado e internalizado acumulado por un número limitado de ingenieros y administradores de los proveedores locales a través del entrenamiento otorgado por las líderes de redes. Este conocimiento necesita ser difundido dentro de los proveedores locales a través de un proceso espiral de *socialización*, conforme más actores, dentro y alrededor de las empresas, se involucren en las actividades de conversión del conocimiento. La *externalización* y la *internalización* toman lugar internamente, ya que los actores se apropian de/a conocimiento explícito a/de tácito dentro de sus propias empresas proveedoras locales, y gradualmente desarrollando conocimiento explícito.

Cuarto, la conversión del conocimiento no puede tomar lugar sin la activa intervención del conocimiento tácito. Esto es verdad incluso para la conversión de conocimiento explícito a conocimiento tácito. Una vez más, esto acentúa cuán importante es para los proveedores locales desarrollar una rica base de conocimiento tácito.

### **1.5.2 Capacidades tecnológicas**

Conforme a los objetivos planteados al inicio, de manera particular interesan las capacidades tecnológicas, que son aquellas que corresponden a una determinada práctica vinculada con la creación, la innovación, la adopción, el uso y la difusión de la tecnología. Éstas son un caso particular de las capacidades en general, y son la base sobre la que se construyen las competencias tecnológicas. Representan las tendencias que una persona o comunidad que resulta capaz de ser y hacer en función de experiencias, habilidades, destrezas, creatividad, talento, mediante ciertos recursos para obtener los productos tecnológicos. Las capacidades tecnológicas se fundamentan en las personas, es decir, en las habilidades de un individuo o de un grupo de individuos para obtener, usar o crear tecnología (Carbajal, 2010).

#### **1.5.2.1 Tipología de las capacidades tecnológicas**

Las capacidades tecnológicas son variadas, pueden ir desde las actividades más rutinarias y operativas hasta las más avanzadas. Uno de los primeros intentos de elaboración de una taxonomía de las capacidades tecnológicas, es la de (Lall, 1992); con base en dicha clasificación (M. Bell y K. Pavitt, 1995) elaboraron la suya, distinguen dos tipos de capacidades: a) las rutinarias de producción y b) las de innovación. Las rutinarias de producción hacen referencia, por ejemplo, a la calidad o la optimización del proceso, el uso de máquinas, entre otros. Las de innovación tienen que ver con el proceso de creación tecnológica, significa la habilidad para adaptar tecnologías externas o para la creación de nuevos productos, procesos y servicios o la mejora de tecnologías.

Bell y Pavitt definen un nivel básico de capacidades innovadoras que permiten el cambio técnico menor o incrementado, lo cual puede dar paso a otros niveles de capacidades que permitan cambios tecnológicos más radicales. Por esto, en las capacidades de innovación se distinguen tres niveles: básicas, intermedias y avanzadas. Además, dichos autores distinguen tres tipos de funciones en los cuales las empresas pueden desarrollar capacidades tecnológicas:

- Funciones de *inversión*: tienen que ver con la gestión, la administración y la promoción del cambio tecnológico.
- Funciones de *producción*: aquí se trata de la gestión y administración en el cambio técnico de los procesos, la organización, la producción y los productos.
- Funciones de *soporte*: consisten en el desarrollo de vínculos e interacciones necesarias para la actividad innovadora

La apariencia de ausencia de capacidades puede deberse a que las capacidades tecnológicas no están potenciadas, es decir, no media un deseo para crearlas, no existen los estímulos y los mecanismos necesarios para su consecución y/o el contexto en que se manifiestan son sumamente adversos (Carvajal, 2010)

## **2 CAPÍTULO. ESTRUCTURA DE LA RED GLOBAL DE PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ**

## **2.1 Tendencias productivas en décadas recientes**

### **2.1.1 Producción mundial y regional**

Hasta el final de la década de 1980 la competencia entre los fabricantes de equipos originales (Original Equipment Manufacturers, de ahora en adelante OEM's) del sector automotriz se llevó a cabo particularmente dentro de áreas regionales. Los fabricantes de automóviles estadounidenses dominaron el mercado de los EE.UU., Japón en el mercado asiático, y los fabricantes de automóviles europeos en su mercado regional. Durante la década de 1990, el panorama cambió por completo, la tendencia apuntó hacia la reubicación de fases productivas con lo cual se observó la presencia de los competidores en varios lugares del mundo (Sturgeon y Florida, 1999).

La actuación de los Estados en la rama del automóvil es altamente representativa del proceso global de intervención estatal en la construcción y mantenimiento de los diversos aparatos industriales nacionales así como de sus relaciones con el exterior (Micheli, 1982). Desde sus inicios se trata de una de las industrias más importantes en el mundo, donde la competencia es un factor clave, su desarrollo y estructura se desenvuelven en un contexto global, lo cual se percibe en mayor medida a partir de los años noventa.

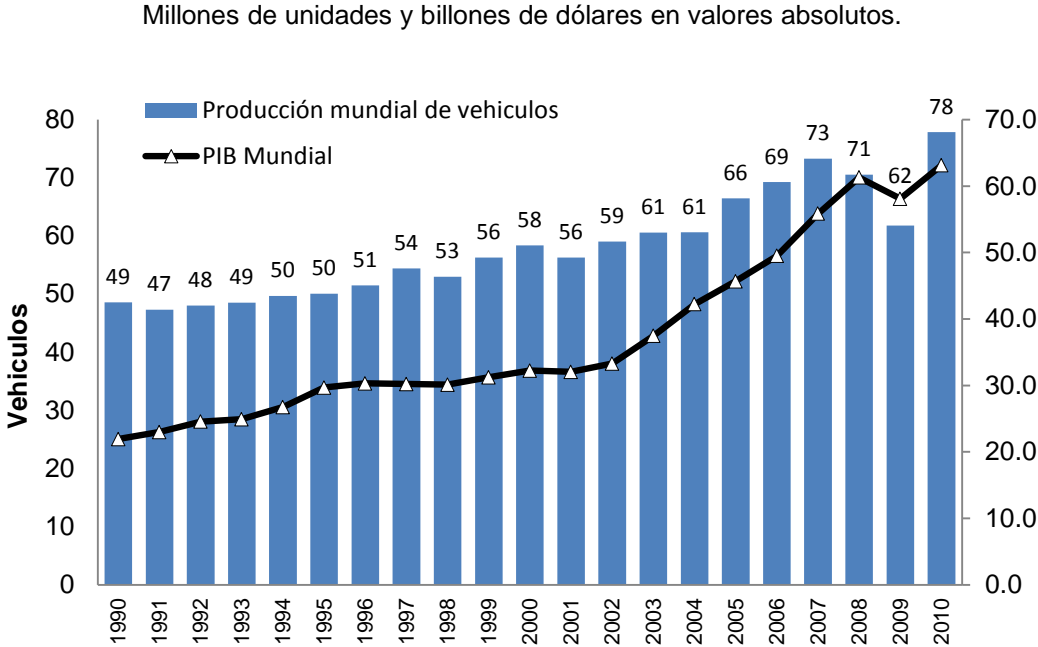
Existen tres factores importantes que influyen en los cambios de la industria automotriz mundial: 1) el comportamiento de la demanda de vehículos, 2) la regulación gubernamental en los países desarrollados y 3) los cambios tecnológicos (Álvarez, 2002).

Esta industria se encuentra conformada por la industria terminal con grandes empresas armadoras y la industria de autopartes y componentes. La importancia económica del sector en cada país donde está presente es elevada, y se le otorga un trato especial, siendo uno de los ejes de la política industrial, incluso es posible notar que la producción de automóviles tiene un comportamiento similar con los ciclos económicos de crecimiento y recesión, como se puede observar en el gráfico 2.1 cuando se compara con el Producto Interno Bruto Mundial. La caída de



la producción para el año de 1998 coincide con un descenso en el PIB, lo mismo para los años 2001, 2008 y 2009.

Gráfico 2.1. Producción de vehículos 1990-2010 y Producto Interno Bruto mundial



Fuente: Elaboración propia con datos de *Ward's Automotive yearbook* varios años y *Organización Mundial de Fabricantes de Automóviles*

Durante el periodo de 1990 a 2010, la producción de vehículos se ha incrementado notablemente al pasar de 49 a 78 millones de unidades, en ese lapso de tiempo han ocurrido distintas modificaciones en la industria, uno de ellos es la reubicación geográfica de plantas ensambladoras con inversión directa hacia países emergentes que representan menores costos de operación, y cuya tendencia apuntó a la integración regional. Otro cambio relevante ocurre en los proveedores de autopartes que tuvieron que seguir el patrón geográfico de las ensambladoras para poder ser parte del requerimiento *just in time*, además de enfrentarse a un gran reto tecnológico para poder llevar a cabo fases de producción y diseño en sistemas y piezas que antes sólo realizaban las armadoras. Dichos cambios son un referente de la evolución en la producción mundial. En la primer década del periodo mencionado la Tasa Media de

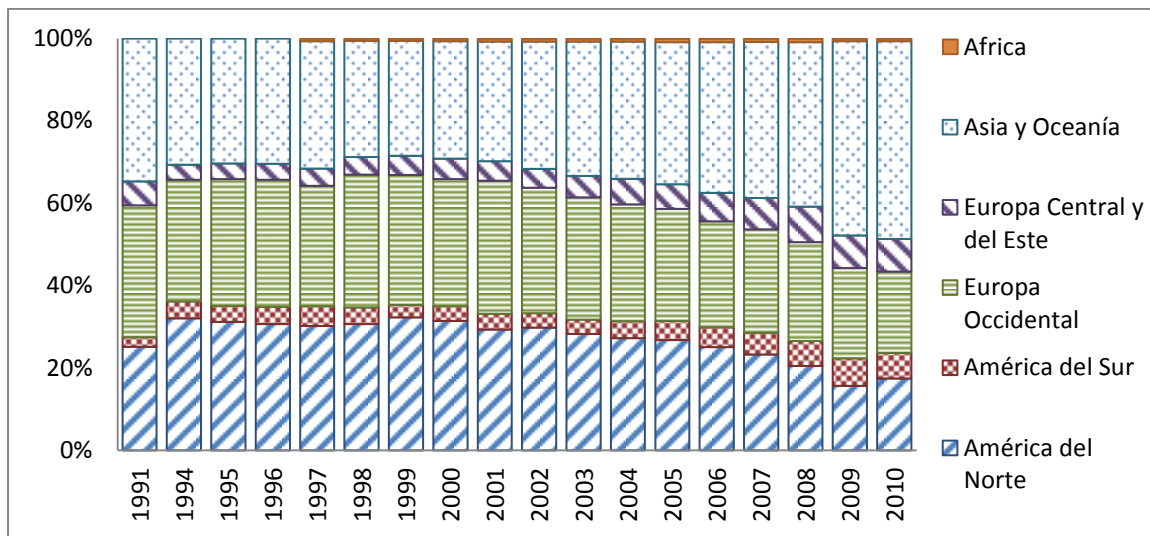
Crecimiento Anual de la producción automotriz es de 1.9% mientras que en la segunda década se incrementó a 3.3%, las causas y efectos de ello se explican al observar la tendencia y estrategia productiva de las principales en empresas en regiones y países.

Al hacer una revisión de la producción de vehículos por regiones, se observa un cambio gradual, a pesar de que la producción de automóviles se ha fragmentado para ubicarse en distintos países, aun se percibe la mayor concentración en unos cuantos, los que conforman la «tríada» que corresponde a las siguientes tres regiones: América del Norte con el TLCAN, Europa Occidental y Asia-Oceanía.

El desplazamiento industrial a regiones emergentes se despliega en razón de la existencia de mayores ventajas comparativas pero también en virtud de la introducción de las innovaciones en las TICs que minimizan los costos en tiempo y distancia (Basurto, 2011). En el gráfico 2.2 se observa que la participación respecto al total de cada una de estas regiones oscila en cifras cercanas al 30% durante la primer década del periodo de estudio, sin embargo a partir de la segunda década, particularmente a partir del año 2002, predomina la participación de Asia-Oceanía, por lo cual en los últimos años Europa Occidental y la región del TLCAN han disminuido drásticamente su participación, la primera región registra las siguientes cifras: 30.8% en 2000, 27.2% en 2005, y 19.7% en 2010, la segunda, 31.5%, 26.8%, y 17.4% respectivamente. América del Sur ha incrementado su participación, de 2.4% en 1991, 3.6% en 2000 a 6.3% en 2010, donde predomina el ascenso de Brasil.

El caso de la región Asia-Oceanía es relevante en todo el periodo, lo cual se explica para los primeros años por la participación de Japón, seguido de Corea del Sur, y de forma posterior por la inclusión de India y principalmente China. Ésta ha sido la región de mayor crecimiento, su participación se distribuye como sigue: 34.7% en 1991, 30.9% en 2002 y 48% en 2010.

Gráfico 2.2 Producción de vehículos por Regiones 1991-2010  
(Participación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con datos de *Organización Mundial de Fabricantes de Automóviles*

En lo que refiere a la región de Europa Central y del Este, su producción ha aumentado de 5.8% en 1991 a 7.9% en 2010, los países que influyen en ello son particularmente Rusia y la República Checa. Por último se encuentra África que tiene una participación incipiente, cuyo rango productivo oscila entre un 0.7% de 1997 a 2010, sin superar el 1%, si acaso se aproxima en los años 2005, 2006 y 2008 con un 0.9%.

En esta nueva reconfiguración regional productiva se identifican dos causas, la primera de ellas considera la saturación de mercados en los países desarrollados, es decir un descenso en el comportamiento de la demanda, ya que las ventas de automóviles nuevos crecieron a una tasa inferior a 1% promedio anual de 1990 a 2000 (Veloso, 2002), el descenso en las ventas de automóviles en países desarrollados hizo necesaria la búsqueda de nuevos y amplios mercados en países emergentes, destacando en el continente Asiático, China, Corea del Sur, India, y en América Brasil, México y Argentina, la segunda causa incluye dos elementos interrelacionados: a) el desplazamiento de capital por la geografía mundial, b) el despegue de nuevas áreas y productos, principalmente de Asia, relacionados con la apertura de mercados en zonas densamente pobladas con

grandes reservas de fuerza laboral, principalmente China e India (Álvarez, 2011), éstas se caracterizan por tener un amplio mercado interno. Debido a las causas mencionadas y como parte del proceso de reconfiguración regional la rivalidad entre ensambladoras se ha incrementado y han proliferado estrategias ofensivas que se ven reflejadas en la integración horizontal —como son compras, fusiones y adquisiciones entre empresas fabricantes de automóviles— y desintegración vertical —como son las escisiones y subcontratación— de la industria en el ámbito mundial, donde destaca el ascenso de nuevos productores asiáticos, un crecimiento exponencial de ensambladoras localizadas en China, muchas de ellas propiedad de VW, GM y Toyota.

### **2.1.2 Principales países productores**

Si se analizan los datos tomando como referencia el país donde se lleva a cabo la producción, es posible observar que durante el periodo de 1990 al año 2010 destaca la inserción y el ascenso de países emergentes en la producción mundial de automóviles, lo cual consideró la necesidad de efectuar cambios estructurales en la mayoría de estos países, que se vieron reflejados en procesos de apertura comercial, liberalización de flujos de inversión extranjera y cambios en su política industrial.

En los cuadros 2.1-2.2 y el gráfico 2.3 se puede apreciar la evolución de los 15 países con mayores volúmenes de producción para el periodo 1991-2010. Para comprender mejor la tendencia en la posición de cada uno de estos países, es conveniente dividir dicho periodo en dos etapas, debido a que se observan diferencias considerables al contrastar lo que sucede en ambas y tomando como referencia el ingreso de China a la Organización Mundial de Comercio (OMC) en 2001, la primera etapa va de 1991 a 2001 y la segunda de 2002 hasta 2010.

En la primera etapa, exceptuando el primer año la economía estadounidense ocupa el primer sitio con una cifra cercana a los 12 millones de unidades que equivale aproximadamente al 20% del total, es allí donde se localizan los “Tres Grandes” (Ford, General Motors y Chrysler), sin embargo en la segunda etapa desde el año 2006 hay signos de debilitamiento en la producción de EUA que se

explica principalmente por dos causas, la primera de ellas consiste en el alza sustancial de los precios del combustible para automóviles, relacionado al incremento del precio del petróleo desde 2004 que ocasionó que los compradores evitaran adquirir vehículos deportivos utilitarios (SUVs) y pickups, principal sector de los "Tres Grandes", situación que se vio agravada por la contracción del crédito enmarcada en la crisis financiera de 2008, año en el cual desciende al tercer sitio con 8.7 millones de unidades, en términos porcentuales decrece 23% respecto a 2007. Japón tiene el primer lugar en 1991, particularmente destaca la participación de la empresa Toyota, que es el referente del cambio en el sistema productivo que se dio en la industria ante el agotamiento del Fordismo, sin embargo después de un periodo de esplendor económico hasta mediados de la década de los ochentas se presenta una etapa de crisis y el país ingresa a una fase de estancamiento en los noventas que afecta directamente a la producción automotriz y lo sitúa como el segundo productor durante la primera etapa, debido al debilitamiento de Estados Unidos retoma la primera posición en 2006 y la mantiene hasta 2008, pero ante el panorama de crisis mundial la caída en 2009 es inevitable.

En la primera etapa Alemania se ubica en la tercera posición, ahí la empresa representativa del sector es Volkswagen, su producción en 1991 es de 5.04 millones de unidades, y mantiene una cifra similar durante todo el periodo, sin embargo a partir de 2006 es desplazada al cuarto sitio debido al ascenso de China. Francia tiene el cuarto lugar en la producción durante 1991-2004 con valores mayores a los 3 millones de unidades, y a partir de 2005 sus niveles de producción son rebasados por Corea del Sur que es un caso exitoso de un proceso de industrialización que logró incrementar de manera notable su presencia en los mercados mundiales, debido a que siguió el ejemplo de Japón precisamente por haber adoptado el sistema de producción Toyota, le permitió reducir sus costos y adaptar con facilidad la producción a la cambiante demanda de los consumidores, duplicando su producción en la primera etapa, el ascenso de éste país hizo descender también a España e Italia desde 1994, actualmente ahí se localiza una de las empresas más importantes en el sector que es Hyundai. Canadá es favorecido por su ubicación geográfica al colindar con el principal

productor y por el TLC que firmó con Estados Unidos en 1988 que fue remplazado posteriormente por el TLCAN 1994, ubicándose en la séptima posición en gran parte del periodo. Rusia tiene el sexto lugar en 1991 con 2.05 millones de vehículos, pero en el siguiente año su producción decae en un 50% y lo ubica en el lugar 13º en la mayor parte del periodo.

Cuadro 2.1 Principales países en la producción de vehículos 1991-2000

(Millones de unidades)

País	1991	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Japón	13.2	10.5	10.2	10.3	11.0	10.0	9.9	10.1
Estados Unidos	8.8	12.2	12.0	11.8	12.1	12.0	13.0	12.7
Alemania	5.0	4.3	4.7	4.8	5.0	5.7	5.7	5.2
Francia	3.6	3.6	3.5	3.6	2.6	2.9	3.0	3.3
España	2.1	2.1	2.3	2.4	2.6	2.8	2.7	3.0
Rusia	2.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.0	1.2	1.2
Canadá	1.9	2.3	2.4	2.4	2.6	2.2	3.0	2.9
Italia	1.9	1.5	1.7	1.5	1.8	1.7	1.7	1.7
Corea del Sur	1.5	2.3	2.5	2.8	2.8	1.9	2.8	3.1
Reino Unido	1.4	1.7	1.7	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8
México	1.0	1.1	0.9	1.2	1.3	1.5	1.5	1.9
Brasil	0.9	1.6	1.6	1.8	2.1	1.6	1.3	1.7
China	0.7	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.8	2.0
Taiwán	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
India	0.3	0.5	0.6	0.7	0.7	0.5	0.8	0.8

Nota: Para el orden de los países se considera como año de referencia a 1991

Fuente: Elaboración propia con datos de O/CA

Cabe destacar que dentro de las naciones emergentes una parte considerable de la producción es para el consumo interno, a diferencia de México, en donde 75% de la producción es para exportación, es decir se lleva a cabo la función de servir como plataforma de exportación, e implica mencionar que "(...) nuestro país ha desarrollado una serie de capacidades locales que lo colocan como fabricante de clase mundial, posicionándose como un jugador clave en la fabricación, sobre todo, de automóviles de lujo (CNN expansión 2010)" .

El comportamiento de la producción automotriz para el caso de México al principio de la década de los noventa, se basa en *el Decreto para el fomento y*

*modernización de la industria automotriz publicado en 1989*, posteriormente una política de promoción de exportaciones en el sector terminal se ve reforzada con la firma del TLCAN y su anexo 300-A exclusivo para el sector. A lo largo de todo el periodo fluctúa entre el 9º y 10º lugar, si bien el avance no es tan destacado como el de Brasil, ha mantenido su posición debido a su ubicación geográfica que es atractiva a la inversión de otras naciones, a su competitividad en costos de operación y al esfuerzo que han realizado los proveedores de autopartes por mantener y ampliar su participación de la cadena global.

La incidencia de los países con economías emergentes en el sector automotriz se torna relevante, porque han avanzado positivamente, particularmente es el caso de los siguientes tres países: Brasil, India y China, algunos de los elementos que apoyan el ascenso de estos países se basan en la ejecución de un plan de desarrollo económico guiado por el Estado -en algunos casos-, y/o por la alianza estratégica que existe entre ellos al formar parte del grupo BRICs, aunado al hecho de que en los dos últimos años su economía no sufrió desequilibrio por los efectos de la crisis económica de 2008.

Brasil ocupa el doceavo sitio en 1991 con una cifra de producción cercana al millón de vehículos, duplica su producción en 2001 para ocupar el decimo lugar y en 2006 asciende al sexto sitio con 2.97 millones, para India que comenzó en el quinceavo lugar en 1991 al producir 360 mil vehículos la situación mejora a partir de 2006 al estar en el 11º sitio y en mayor medida en 2010 con 3.5 millones que lo colocan como el séptimo productor lo que resulta muy importante ya que al compararse con el dato del primer año su producción se ha incrementado aproximadamente diez veces. El avance acelerado de China es notable sobre todo a partir del siguiente año de su ingreso a la OMC cuando su producción fue de 2.05 millones escalando al 7º sitio, a diferencia del 13º que ocupó en 1991, y del primer lugar en 2009 y 2010, este último año con 18.2 millones de vehículos (gráfico 3).

El caso de China sorprende ya que se dice, que por primera vez desde 1990 un país emergente se perfila como el principal productor y consumidor mundial, desplazando de su posición a los estadounidenses: "En el primer semestre de

2009 se dio un acontecimiento histórico: la venta de autos en China ha superado las ventas en EU, con lo cual el país asiático se perfila como el mercado principal y a la vez como el fabricante en volumen más importante del mundo” (CNN expansión 2010), sin embargo es importante considerar que si bien China muestra su liderazgo en volumen de producción y en contratación de fuerza laboral la mayoría de sus ensambladoras se enlistan como propiedad de General Motors, de Toyota y de Volkswagen, con lo que se confirma que al mismo tiempo que las firmas asiáticas dominan en crecimiento productivo, la región, a través de China, se convierte en la principal plataforma de producción de las tres primeras firmas representativas de los países líderes de los tres bloques comerciales más importantes del mundo (Basurto, 2011). Sin que esto descarte la posibilidad de China en años posteriores de destacar con el desarrollo de un automóvil con tecnología propia sí continúa adquiriendo y desarrollando capacidades locales.

Cuadro 2.2 Principales países en la producción de vehículos 2001-2010  
(millones de unidades)

País	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Estados Unidos	11.4	12.3	12.1	11.9	11.9	11.3	10.7	8.7	5.7	7.7
Japón	9.8	10.2	10.3	10.5	10.8	11.5	11.6	11.5	7.9	9.6
Alemania	5.7	5.1	5.5	5.6	5.8	5.8	6.2	6.0	5.2	5.9
Francia	3.6	3.7	3.6	3.3	3.5	3.1	3.0	2.6	2.0	2.2
Corea del Sur	2.9	3.1	3.2	3.5	3.7	3.8	4.1	3.8	3.5	4.3
España	2.8	2.8	3.0	3.0	2.7	2.8	2.9	2.5	2.1	2.4
Canadá	2.5	2.6	2.5	2.7	2.7	2.6	2.6	2.1	1.5	2.0
China	2.3	3.2	4.4	5.1	5.7	7.6	8.9	9.2	13.6	18.2
México	1.9	1.8	1.6	1.5	1.7	2.0	2.1	2.1	1.5	2.3
Brasil	1.8	1.8	1.8	2.2	2.5	2.6	2.9	3.2	3.2	3.6
Reino Unido	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.6	1.7	1.6	1.1	1.4
Italia	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	1.2	1.3	1.0	0.8	0.8
Rusia	1.2	1.2	1.3	1.4	1.3	1.5	1.7	1.8	0.7	1.4
India	0.8	0.9	1.1	1.5	1.6	1.9	2.2	2.3	2.6	3.5
Taiwán	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	1.1

Para el orden de los países se considera como año de referencia a 2001

Fuente: Elaboración propia con datos de *Organización Mundial de Fabricantes de Automóviles*



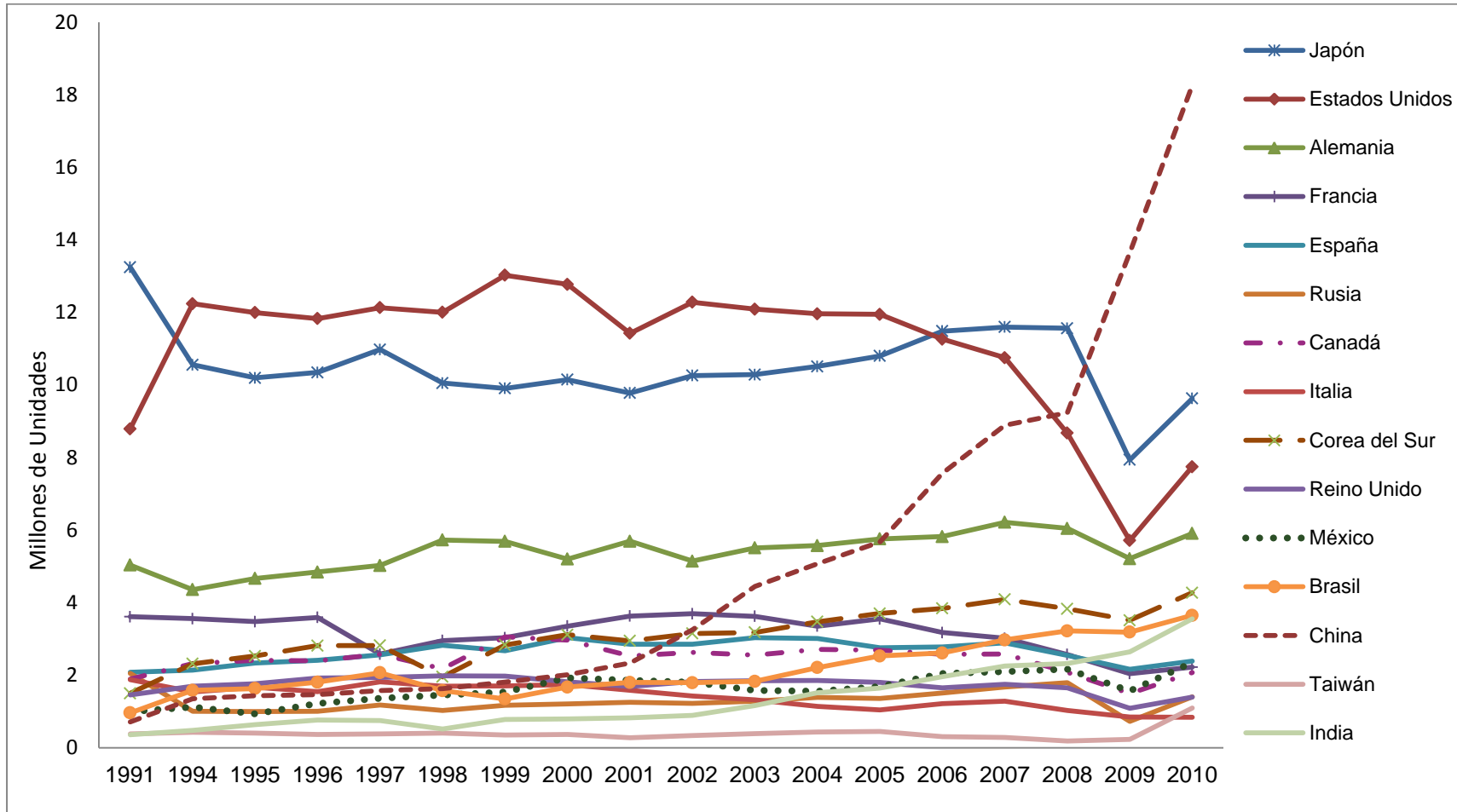
Los cambios en las posiciones productivas de los países ocurren en el marco de una recomposición de la industria automotriz mundial que responde tanto al fundamento tecnoeconómico de la producción como a la competencia corporativa y al surgimiento y expansión de los mercados emergentes de Asia y de Sudamérica, donde China y Brasil son ejemplo de capacidad de producción, generación de empleos y atención a los mercados de consumo internos. (Basurto, 2011).

1

Gráfico 2.3 Principales países en la producción mundial de vehículos 1990-2010

2

(Millones de unidades)



3

4

5

Fuente: Elaboración propia con datos de *Ward's Automotive yearbook* varios años y *Organización Mundial de Fabricantes de automóviles*

### **2.1.3 Grandes empresas**

La competencia es un factor decisivo en las empresas productoras de vehículos, desde principios del siglo XX se han ido definiendo aquellas que destacan por su volumen de producción, capacidad de cambio en su organización productiva y capacidad de adaptarse a los requerimientos de la demanda involucrando innovaciones en su esquema organizacional, cambio tecnológico y fomentando la introducción en nuevos y extensos mercados. El crecimiento que ha tenido cada una de estas empresas se debe en parte a la estrategia de integración vertical mediante fusiones o adquisiciones, además de optar por la desintegración vertical haciendo uso de la subcontratación y la escisión de algunos de sus proveedores, (como fue el caso de Delphi y General Motors), dicho crecimiento se estimula en un contexto de liberalización comercial, de amplia movilidad de inversión extranjera y facilidad en el acceso a los mercados en países emergentes a principios de la década de los ochentas.

A lo largo de las últimas décadas es posible observar la formación de alianzas, fusiones y adquisiciones, (ver cuadro 2.3). Las más destacadas son las fusiones entre las empresas francesas Peugeot y Citroën en 1976 (PSA Peugeot-Citroën) y entre la alemana Daimler-Benz y la estadounidense Chrysler en 1998 (Daimler Chrysler); la alianza estratégica entre la francesa Renault y la japonesa Nissan en 1999; y las múltiples adquisiciones realizadas por las empresas especializadas en el mercado masivo tendientes a mejorar su cartera de productos, sobre todo en el segmento de automóviles de lujo. Este sería el caso de las adquisiciones de Audi, Bentley Motors, Lamborghini, Bugatti y Porsche por parte de Volkswagen; Volvo, Jaguar, Aston Martin y LandRover por parte de Ford; y Saab y Hummer por parte de General Motors (CEPAL, 2009).

## Cuadro 2.3 Fabricantes de vehículos: principales fusiones y adquisiciones 1987-2010

(Participación porcentual y monto en millones de dólares)

Año	Empresa adquirida	País	Empresa compradora	País	Participación (%)	Monto
2010	Suzuki Motor Corp	Japón	Volkswagen AG	Alemania	19,9	2,527
2010	Volvo	Suecia	Zhejiang Geely	China	100,0	1,800
2009	General Motors	Estados Unidos	Vehicle Acq. Holdings LLC a	Estados Unidos	100,0	55,280
2009	Porsche AG	Alemania	Volkswagen AG	Alemania	49,9	5,572
2009	Chrysler LLC	Estados Unidos	New Car Co Acquisition LLC d	Estados Unidos	100,0	2,500
2009	Volkswagen Caminhoes e Onibus	Brasil	MAN SE	Alemania	100,0	1,612
2008	Scania AB b	Suecia	Volkswagen AG	Alemania	16,8	4,378
2008	Jaguar/LandRover	Reino Unido	Tata Motors Ltd	India	100,0	2,300
2008	OAo Avtovaz	Rusia	Renault SA	Francia	25,0	1,166
2007	Chrysler Group	Estados Unidos	Cerberus Capital Management LP	Estados Unidos	80,1	7,400
2007	Volkswagen AG	Alemania	Porsche AG	Alemania	3,6	1,386
2006	Scania AB b	Suecia	MAN SE	Alemania	11,5	1,480
2002	Daewoo Motor Co	Corea del Sur	General Motors	Estados Unidos	100,0	2,755
2002	Nissan Motor Co	Japón	Renault SA	Francia	11,9	1,769
2002	Renault SA	Francia	Nissan Motor Co	Japón	15,8	1,662
2000	Land Rover (BMW)	Reino Unido	Ford Motor Co	Estados Unidos	100,0	2,716
2000	Fiat SpA	Italia	General Motors Corp.	Estados Unidos	20,0	2,400
2000	Scania AB b	Suecia	Volvo AB	Suecia	32,7	2,335
2000	Mitsubishi Motors	Japón	DaimlerChrysler AG	Alemania	34,0	1,926
2000	Scania AB b	Suecia	Volkswagen AG	Alemania	18,7	1,621
1999	Volvo AB	Suecia	Ford Motor Co	Estados Unidos	100,0	6,450
1999	Nissan Motor Co	Japón	Renault SA	Francia	36,8	4,911
1998	Chrysler Corp.	Estados Unidos	Daimler-Benz AG	Alemania	100,0	40,466
1998	SsangYong Motor	Corea del Sur	Daewoo Group	Corea del Sur	52,0	1,436
1994	Rover Group Holdings PLC	Reino Unido	BMW AG	Alemania	100,0	2,563
1991	Saab-Scania AB	Suecia	Patricia AB	Suecia	59,2	2,264
1990	Renault SA c	Francia	Volvo AB	Suecia	20,0	3,598
1990	Volvo AB c	Suecia	Renault SA	Francia	10,0	2,662
1989	Jaguar PLC	Reino Unido	Ford Motor Co	Estados Unidos	86,8	2,395
1987	American Motors	Estados Unidos	Chrysler Corp.	Estados Unidos	100,0	1,928

Fuente: CEPAL 2009

En la década de los noventa gran parte de la producción de vehículos se concentró particularmente en las empresas de origen estadounidense, GM, Ford, y

Chrysler como resultado de una economía próspera en Estados Unidos y su política de sustitución de importaciones de automóviles japoneses por autos contruidos en las fábricas instaladas en ese país, además de la rentabilidad que otorgó el cambio en la demanda de consumo de autos a camionetas –*light trucks*–.

Las empresas líderes han ampliado su capacidad de producción mediante su posicionamiento en los países en desarrollo. A principios de la década de 1990 las diez mayores empresas ensambladoras de vehículos tenían 28 plantas de ensamble de vehículos ligeros en los principales mercados emergentes como lo muestra el cuadro 2.4.

Cuadro 2.4 Principales plantas de ensamble de vehículos ligeros, inversión en mercados emergentes de los fabricantes de automóviles a principios de 1990

País	GM	Ford	VW	Daimler Chrysler	Fiat	Renault	Grupo PSA	Toyota	Nissan	Honda
México	X <sup>a</sup>	X	X	X					X	
Argentina		X	X			X	X			
Brasil	X	X	XX		X					
Malasia								X	X	
Tailandia								X	X	X
Indonesia								X		X
Rep. Checa-Eslovaquia			X							
Polonia	X				X	X				
Hungría										
India										
China			X	X			X			

Fuente: Unido 2003

Nota: X<sup>a</sup> = Planta operando a principios de 1990. XX = Dos plantas ensambladoras.

La producción de vehículos por empresa, ha sufrido diversos cambios en las últimas dos décadas que se observan directamente en la proporción de la participación porcentual de cada una de estas, respecto al total. General Motors es el primer productor en gran parte del periodo, en 1998 participó con un 14.3% de la producción mundial de vehículos, mientras que en 2009 ese valor se redujó a 10.9%; Ford, por su parte, disminuyó su participación en este mismo periodo de 12.4% a 6.4%. Las empresas que han aumentado su participación en la

producción mundial son las japonesas Toyota y Honda, la Surcoreana Hyundai y la alemana Volkswagen (ver cuadro 2.5).

El tipo de mercado que se percibe es concentrado, ya que a pesar de que existen más de 35 empresas productoras desde 1998, las primeras cinco reúnen una cifra cercana al 50% de la producción total, éstas son GM, Toyota, Ford, Volkswagen, Daimler-Chrysler en el periodo 1998-2005 ya que a partir del siguiente año esa quinta posición la adquiere Hyundai. En 1998 estas empresas produjeron 54% de la producción mundial, para 2008 disminuye a 48.2% cuya tendencia a la baja continúa hasta 2010, Además, cabe mencionar el surgimiento de muchas otras empresas productoras de vehículos en los últimos años, muchas de ellas de origen chino, país que ha cobrado gran importancia tanto en la producción como en la venta de vehículos, lo que ha dado como resultado que se haya convertido en uno de los principales mercados de vehículos en el mundo.

Cuadro 2.5 Producción de vehículos por Empresa. (Participación porcentual)

Empresa	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Producción Mundial	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 GM	14.3	15.0	13.9	13.5	14.1	13.5	13.3	13.7	13.2	13.0	11.9	10.7	10.9
2 Toyota	9.8	9.7	10.2	10.8	11.2	10.3	11.2	11.0	11.8	11.8	13.3	12.0	11.0
3 Ford	12.4	11.8	12.5	11.9	11.4	10.8	11.0	9.8	9.6	8.7	7.8	7.7	6.4
4 Volkswagen	9.1	8.5	8.7	9.1	8.5	8.3	8.4	7.8	8.3	8.7	9.3	10.0	9.4
5 DaimlerChrysler AG*	8.5	8.6	8.0	7.8	7.5	7.0	7.6	7.2	-	-	-	-	-
Daimler AG*	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	2.9	3.1	2.4	2.5
6 Chrysler*	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	3.5	2.7	1.6	2.0
8 Honda	4.4	4.3	4.3	4.7	5.1	4.8	5.3	5.2	5.4	5.4	5.6	5.0	4.7
9 PSA Peugeot Citroën	4.2	4.5	4.9	5.5	5.5	5.5	5.6	5.1	4.9	4.8	4.8	5.0	4.6
10 Nissan	4.9	4.4	4.5	4.5	4.6	4.9	5.3	5.3	4.7	4.8	4.9	4.5	5.1
11 Fiat	5.1	4.7	4.5	4.3	3.7	3.4	3.5	3.1	3.4	3.7	3.6	4.1	3.1
12 Renault	4.3	4.2	4.3	4.2	3.9	3.9	4.1	3.9	3.7	3.7	3.5	3.8	3.5
13 Hyundai	2.4	3.7	4.3	4.5	4.5	4.5	4.6	4.6	5.5	5.5	6.0	7.7	7.4
14 Suzuki	2.4	2.7	2.5	2.7	2.9	3.0	3.3	3.1	3.4	3.6	3.8	3.9	3.7
15 B.M.W.	2.3	2.0	1.4	1.7	1.8	1.8	2.1	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	1.9
16 Mitsubishi	3.0	2.8	3.1	2.9	3.1	2.6	2.4	2.0	1.9	2.0	1.9	1.3	1.5
17 Mazda	1.8	1.7	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	1.9	2.1	1.8	1.9	1.6	1.7
<i>Total Empresas</i>	89.0	88.5	88.9	89.7	89.7	86.2	89.7	85.8	86.7	85.9	86.1	83.5	79.6
<i>C5</i>	54.1	53.6	53.4	52.9	52.8	49.9	51.5	49.6	48.4	47.6	48.2	48.1	45.2
<i>C10</i>	77.1	75.6	76.0	76.5	76.4	73.4	76.4	73.7	77.8	69.9	70.9	70.6	66.8

\*A Partir de 2006 se reportan cifras de producción por separado de Daimler AG y Chrysler por la escisión del grupo que se llevo a cabo en 2007.

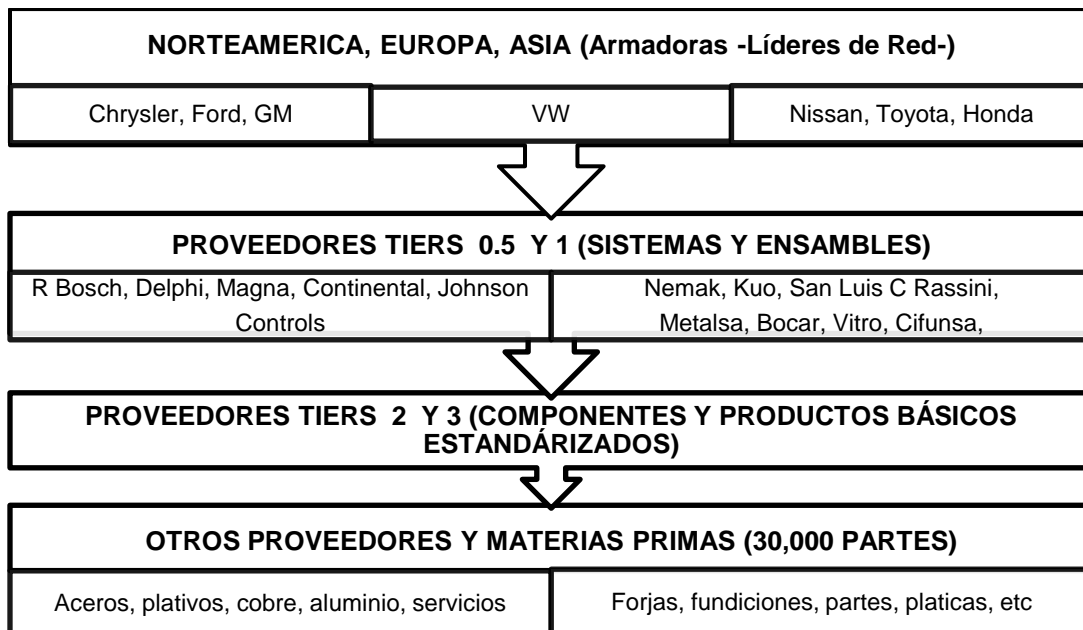
Fuente: Elaboración propia con datos de OICA.

Si bien gran parte de los cambios en la industria fueron más evidentes en el sector del ensamblaje, los cambios más significativos tuvieron lugar en la producción de componentes, impulsada tanto por las alteraciones en la naturaleza de las relaciones de la cadena de valor entre los ensambladores y los proveedores como por la globalización de la industria.

## 2.2 Estructura productiva internacional: Empresas líderes y Proveedores (Niveles –Tiers: 0.5, 1, 2 y 3)

Considerando el rol que juega cada una de las empresas en la industria automotriz a nivel internacional y con base en el enfoque teórico de Ernst, sobre las Redes Globales de Producción, esta industria se conforma de empresas *líderes de red*, y *proveedores locales*, cuya integración se da en *niveles jerárquicos*, con base al componente tecnológico que incorporan a cada una de las piezas que conforman el automóvil. El esquema 2.1 muestra la interdependencia en la producción del sector automotor entre empresas del sector terminal (LR) y empresas del sector de autopartes (proveedores) por niveles -Tiers-, las primeras denominadas empresas fabricantes de equipo original [OEM's] que si bien invierten importantes recursos en I+D aún dependen de proveedores que diseñan, ensamblan y construyen una gran parte de las piezas y partes que componen un vehículo, haciendo que éstos se involucren no sólo en la fabricación de componentes simples, sino también, en el sistema de producción del automóvil.

Esquema 2.1 Red Global de Producción de la industria automotriz global



Fuente: Elaboración propia con datos de CEPAL y AMIA



La Comisión Económica para América Latina y el Caribe da la siguiente descripción de cada uno de ellos de la siguiente manera (CEPAL 2004):

*Armadoras (Assemblers)*. Son productores de quipo original (OEM) como Ford, Toyota, GM, VW o Chrysler, que operan con economías de escala para distribuir los elevados costos de diseño, I+D y gestión de marcas. Su ventaja proviene de su capacidad de innovación en nuevos mercados y marcan la frontera que hace que los demás traten de alcanzarlos (*catchingup*).

*Megaproveedores mundiales*. Proveen sistemas complejos e integrados a las armadoras (a una o a varias de ellas) y se les denomina “Tiers 0,5” o proveedores más cercanos a las armadoras. Se les llama también integradores de sistemas. Por lo general, son derivados (*spin-off*) de las armadoras que surgieron cuando dejaron de operar como centros de costos y se convirtieron en centros de utilidades. Estas empresas tienen alcance global y ofrecen soluciones de caja negra (*black box solutions*), es decir, soluciones creadas específicamente para satisfacer los requerimientos de las armadoras a partir de sus propias capacidades tecnológicas y de innovación. Delphi y Visteon son ejemplos de estas empresas en México.

*Proveedores de primer nivel (First-tiersupplier)*. Son empresas proveedoras de sistemas que suministran directamente a las armadoras (a una o a varias de ellas) y que evolucionan y se convierten en megaproveedores mundiales. Los proveedores de primer nivel requieren de capacidades de innovación y diseño propias, pero su alcance puede, en ocasiones, ser limitado.

*Proveedores de segundo nivel (Second-tiersuppliers)*. Por lo general son proveedores de componentes y operan con diseños de las armadoras o de los megaproveedores mundiales. Requieren habilidades de ingeniería de proceso para reunir condiciones de costo y flexibilidad. Por lo general operan con estándares de calidad ISO 9000 o QS 9000 y proveen a un mercado, y existe evidencia que sugiere creciente internacionalización.

*Proveedores de tercer nivel (Third-tier suppliers).* Proveen productos básicos y estandarizados y requieren habilidades rudimentarias de ingeniería, por lo que compiten eminentemente vía precio, economías de escala y eficiencia operacional. La madurez de los productos que suministran deja poco espacio para la diferenciación.

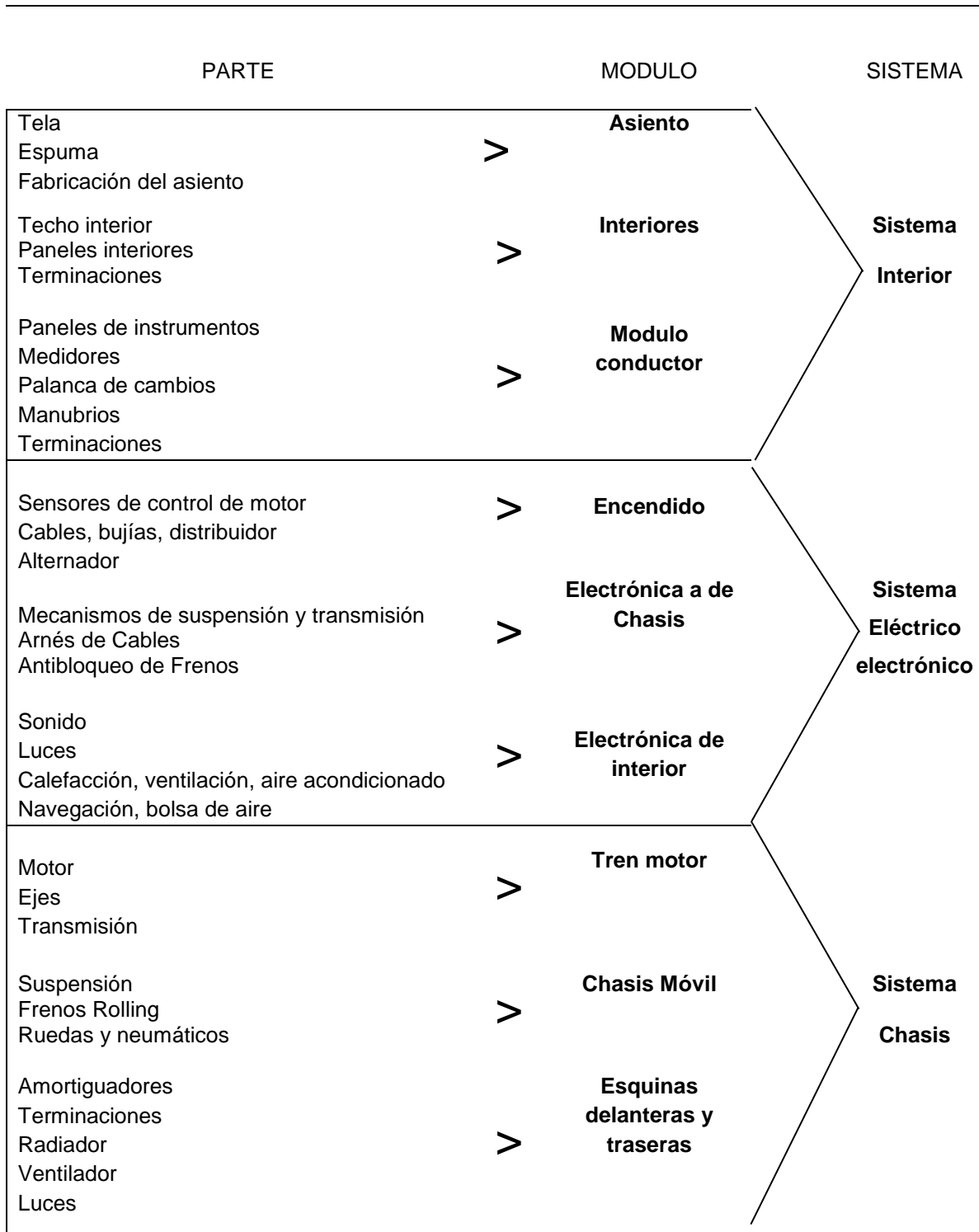
*Repuestos y componentes (Aftermarket).* Es el segmento de la cadena de valor automotriz asociado al mercado de partes para vehículos y componentes. Las empresas compiten predominantemente vía precio y las capacidades de ingeniería “hacia atrás” (reverse engineering) son más importantes que las de innovación, ya que los diseños son copiados de equipos existentes.

### **2.2.1 Proveeduría y Sistema modular**

El automóvil es un artefacto tecnológicamente complejo, para ser producido requiere de un conjunto aproximado de 10,000 componentes, en el cual convergen distintas tecnologías y elementos. A diferencia de otras industrias, como la textil o del cuero, en el desarrollo de la industria automotriz confluyen una diversidad de campos tecnológicos (robótica, informática, ingeniería, química, entre otras ciencias) y de componentes (ruedas, radios, radiador, etc.). Dado el distinto grado de variabilidad, complejidad y heterogeneidad de los elementos que integran un automóvil, éstos se agrupan y ensamblan en diversos *subsistemas complejos*, que posteriormente se combinan hasta conformar una unidad jerárquica y funcional (Lara, 2005), es decir la estructura productiva se organiza mediante un Sistema Modular, que surge desde la década de los noventa y es un modelo de organización industrial y productivo de alto grado de enlazamiento entre empresas ensambladoras y sus correspondientes empresas subsidiarias o proveedoras.

El ensamblaje modular del sector automotor se describe como un conjunto de componentes y/o subsistemas que son preensamblados fuera de línea y mandados a la línea de ensamblaje final, listos para ser ajustados al vehículo en una sola operación” (Chanaron, 2001). El Esquema 2.2 muestra la agrupación de las partes hasta conformar los sistemas principales de vehículo.

## Esquema 2.2 Sistema modular



Fuente: Op. Cit Cepal 2004: basado en Sturgeon (2002).

La modularización en la industria automotriz se ha centrado en la redefinición de los sistemas de producción e interfirma a través del uso extendido del ensamblaje modular (cambio común en la industria automotriz Japonesa, Europea y Estadounidense) y de la subcontratación (lo que ha venido predominando en Europa y Estados Unidos y sólo se presenta discretamente en Japón) (Taboada 2005).

El aumento de suministro externo de módulos y componentes en la industria de autopartes, exige a las empresas expandir sus líneas de productos; e implica avanzar hacia el diseño y fabricación de otras partes. *Lear Corporation* inició el abasteciendo de asientos para automóvil, y ha llegado a cubrir la totalidad de los interiores. La ampliación de sus actividades da cuenta del incremento de la heterogeneidad y del número de productos elaborados por esta compañía, por ejemplo: asientos, maquila de arneses; tapetes; aditamentos interiores; y dispositivos eléctricos-electrónicos, hasta cubrir la totalidad de los interiores (Lara, et. al, 2005).

El suministro de materia prima hasta llegar a un sistema modular, pasando por componentes y autopartes, permite observar la conformación de una red constituida por un conjunto de empresas interrelacionadas y coordinadas, no necesariamente localizadas en un mismo sitio, que da lugar a la conformación de cadenas de suministro internacionales estructuradas en RGP.

## **2.3 Industria automotriz en México**

El INEGI define la industria automotriz como aquella que se compone por la fabricación y ensamble de vehículos automotores, así como la fabricación de motores y sus partes, de todas las piezas o componentes y equipos de accesorios que se incorpora en los vehículos. Se integra por un sector terminal y un sector de autopartes. El sector terminal son las empresas establecidas en México que fabrican y/o ensamblan automóviles, camiones, tractocamiones y autobuses integrales. El sector de autopartes son las firmas que fabrican partes y componentes para los mercados de equipo original y refacciones.

Para el análisis de la industria en el periodo de estudio definido en este trabajo, se distinguen tres etapas, la primera de ellas considera un periodo corto de 4 años antes del TLCAN 1990-1993, la segunda etapa de 1994-2004 que se caracteriza por la implementación y transición del TLCAN, este periodo representa un gran desafío dado que el principal elemento de política automotriz se basa en las reglas de origen de los distintos TLC, y la tercera, de 2005 a 2010 donde la industria transita hacia un periodo de crisis internacional, de forma particular en la economía norteamericana (el principal socio comercial de México en el sector) se tiene un periodo crítico en las principales empresas del sector terminal.

### **2.3.1 Antecedentes**

El desarrollo de la industria automotriz en México se basó en el alineamiento a la política industrial a nivel nacional, y en décadas recientes a la globalización del sector en el plano internacional.

En el año de 1925, se instala la empresa Ford en nuestro país, con ello se inicia la Industrialización del sector automotriz en México, su interés fundamental fue la actividad del montaje, en 1935 se instaló la General Motors, y tres años después lo hizo Automex (más tarde llamada Chrysler, 1938). Entre 1925 y 1961 la característica esencial de esta industria fue la del ensamblaje, con una producción

totalmente destinada al mercado local, la apertura de dichas empresas en territorio nacional fue un medio que les permitió vender vehículos en el mercado interno, ya que anteriormente sólo llegaban al país autos terminados a través de la importación (Vieyra, 1999).

La mayor parte de las empresas de la industria de autopartes surge durante el periodo de sustitución de importaciones como parte de la política de fomento de la industria automotriz y los decretos automotrices de los años 1962, 1972 y 1977, cuyo objetivo central era crear y desarrollar un sector de autopartes nacional. En ellos se establecían limitaciones al número de empresas terminales, restricciones a la participación de la inversión extranjera en las empresas de autopartes, y algunas prohibiciones como: i) la importación de vehículos, ii) la importación de partes que eran producidas localmente, y iii) la producción de autopartes en las empresas terminales y cuotas de contenido local en los automóviles.

Entre 1975-1981 el valor de producción creció a una tasa anual promedio de 10.3%. Sin embargo, la crisis de 1982 afectó a la industria, causando el cierre de varias plantas. Esto propició que el gobierno considerara nuevas medidas para mejorar las condiciones desfavorables que enfrentaba la industria<sup>4</sup>. De esta manera, en 1983 se emitió un decreto que limitó el número de marcas y modelos por productor, aumentó el número de partes y componentes de origen nacional y buscó fomentar las exportaciones.

Buscando consolidar el patrón exportador de la industria y buscando una mejor especialización para competir a nivel internacional, se promulgó el último Decreto en 1989, el *Decreto para el Fomento y Modernización de la Industria Automotriz*, el cual entró en vigor en noviembre de 1990; Sin embargo, en algunas ocasiones estos decretos mostraron no ser consistentes, al ser reflejo de la política industrial de cada uno de los diferentes gobiernos que los emitieron. Después que entró en

---

<sup>4</sup>El país se enfrentaba, además del problema de la disminución de la demanda interna causada por la crisis, a la agudización en la tendencia de producción integrada globalmente, lo que provocó modificar el enfoque (hacia las exportaciones) y ubicación de la producción (centro y norte del país).

vigor dicho decreto se experimentó un déficit en la balanza comercial de la industria causado principalmente por su dependencia en materiales de ensamble importados.

Las razones para explicar el desplazamiento en un principio de las firmas americanas (Ford, General Motors y Chrysler) y posteriormente, de las europeas (Volkswagen, Renault) y de las asiáticas (Nissan, Honda y Toyota), hacia el territorio mexicano son las siguientes (Vicencio, 2007):

1. Reducción de los costos de producción. Dado que a través de la importación de los juegos CKD (Completely Knocked Down)<sup>5</sup> para el montaje, los costos de importación se reducen en comparación con los pagados por la importación de autos terminados.
2. Bajos costos de transporte.
3. Bajos salarios. Los cuales y desde entonces, eran aún más bajos en tareas de montaje.
4. Unas prometedoras expectativas de un mercado factible de monopolizar o cuasimonopolizar.

---

<sup>5</sup>Se trata de un kit de montaje, basado en un sistema logístico mediante el cual se consolidan en un almacén todas las piezas necesarias para armar un automóvil, y se envían según los programas de fabricación, (respetando modelos, extras, etc.) a fábricas en otros lugares del mundo. Esto hace que las piezas sean tratadas en primer lugar como «importación de partes de automóvil», no computando así en los límites impuestos de importación de vehículos por algunos gobiernos (Miller, 2000)

## 2.3.2 México como parte de la Red Global de Producción

La producción de automóviles en México es relevante a nivel internacional, ahí se ubican las principales empresas líderes de red, y proveedores de nivel superior, su posición como productor se encuentra entre los diez primeros lugares a nivel global.

### 2.3.2.1 Industria terminal: Empresas líderes de Red

A inicios de la década de los noventas las principales empresas productoras contaban con centros de producción en nuestro país, los “tres grandes” fabricantes de Detroit (GM, Ford y Chrysler), la principal compañía alemana (Volkswagen) y Nissan, ocupaban principalmente la zona norte y centro, mas tarde se incorporarían dos empresas Japonesas, Honda en 1995 y en 2004 Toyota; actualmente se producen 34 modelos de automóviles en el país, además de motores de diversas categorías (SE 2010), en el cuadro 2.6 se enlistan las empresas de esta industria por tipo de producto

Cuadro 2.6 Industria terminal en México (2005)

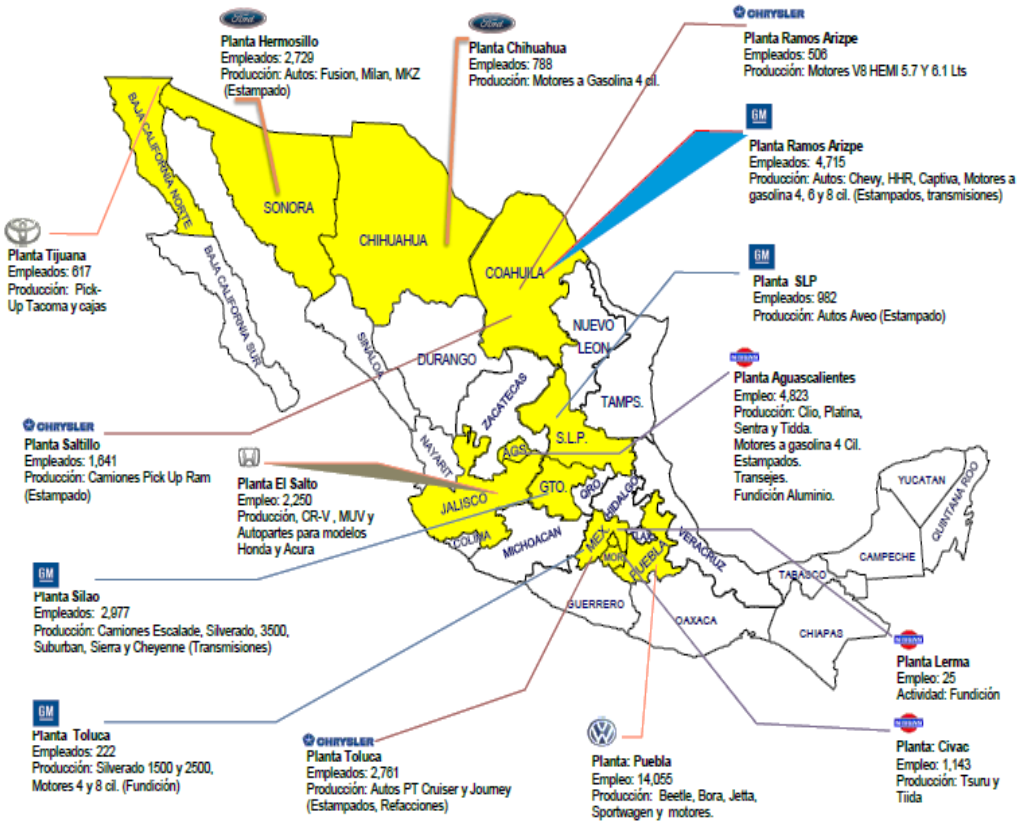
<b>Automóviles.</b>	<b>Camiones pesados y Autobuses.</b>	<b>Motores</b>
BMW	Daimler Chrysler	Daimler
Daimler	DINA	Chrysler
Chrysler	Ford	GM
Ford	GM	Ford
GM	Kenworth	VW
Honda	Volvo	Nissan
Nissan	Omnibuses Integrales	Renault
Renault	Scania	Perkins
VW	Navistar	Cummins
Toyota	Isuzu	

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, AMIA, INA.



En cuanto a la ubicación geográfica de estas empresas se perciben dos tendencias principales: en la región centro y la frontera norte de México (figura 2.1 y 2.2), debido a la implementación de infraestructura adecuada, es decir parques industriales con ubicación estratégica y dimensiones altamente suficientes que cuentan con los servicios públicos y medios de comunicación necesarios.

Figura 2.1 Localización de plantas de vehículos ligeros.



Fuente: Monografía de la industria automotriz SE enero 2011.

Figura 2.2 Localización de plantas de vehículos pesados.



Fuente: Monografía de la industria automotriz SE enero 2011.

### 2.3.2.2 Industria de autopartes: Proveedores.

La industria de autopartes en el país se compone de dos mercados: el de componentes que se usan directamente en la fabricación de automóviles nuevos (equipo original), y el de repuestos.

La evolución de la industria de autopartes se dinamizó sobre todo después del TLCAN, de 165 maquiladoras de autopartes en 1994 se pasó a 248 a fines de 1999, en cuanto a las firmas nacionales de autopartes (no maquiladoras) existían alrededor de 100 grandes empresas y 330 pequeñas y medianas en 1996. Las

compañías de autopartes extranjeras localizadas en México que tenían un importante papel en el mercado doméstico y en la exportación de componentes específicos, como radiadores, cables de arnés y asientos, han pasado de productores de componentes a jugadores globales de sistemas integrados, con una mayor autonomía en sus decisiones, y adoptando decisivamente el rol de proveedores de nivel superior en México.

Las empresas que tienen mayor dominio son aquellas que se encuentran en el primer y segundo nivel, sin embargo la mayoría de ellas pertenecen a grandes empresas transnacionales, o a *joint ventures* con fuertes grupos industriales mexicanos como el Grupo Carso. Otro tanto sucede con las maquiladoras, ya que en su mayoría son transnacionales (Carrillo, 2000).

Estimaciones de la Industria Nacional de Autopartes, A. C. (INA), señalan que el valor de la producción nacional de autopartes para el 2005, considerando importaciones y exportaciones, ascendieron aproximadamente a 29 mil millones de dólares, cuyo destino principal es el mercado estadounidense. Desde 2005 a 2010 el número de proveedores se calcula en más de 1000, particularmente en el último año el INA reporta 1100 empresas de las cuales 70% corresponde a capital extranjero y sólo un 30% son de origen nacional.

Cuadro 2.7 Lista de proveedores de la industria de autopartes de capital extranjero que producen en México (2005)

PAIS DE ORIGEN		
EUA	EUROPA	JAPÓN, COREA
1. Magna	1. Robert Bosch	1. Denso
2. Delphi Corporation	2. Siemens VDO	Corporation
3. Johnson Controls	3. Valeo	2. AisinSeiki
4. Lear	4. ThyssenKrupp AG	3. Yazaki
5. Visteon	5. ZF	4. Toyota
6. TRW	6. Friedrichschafenf	Bokoshu
7. Continental AG	7. Autoliv	5. Calsonic
8. Arvin Meritor	8. Dupont	Kansei
9. Dana	9. GKN Plc	6. Hitachi Ltd.
10. Borg Wagner	10. Michelin	7. Toyoda Gosei
11. Cummins	11. Faurecia	8. Bridgestone
12. Goodyear	12. Benteler	9. Takata Corp
13. Tenneco	13. Mahle	10. NSK
14. Federal Mogul	14. Magnetti Marelli	11. Panasonic
15. American Axle	15. Behr	Automotive
16. Tower Automotive	16. Wilhelm Karmann	12. TS Tech
17. Navistar international	17. Freudenberg & Co.	13. Asahi Glass
18. Honeywell	18. BASF Group	14. Alpine
19. Collins & Aikman	19. Brose Fahrzeugteile	Electronics
20. Alcoa Inc	20. HellaKGaA	15. Mitsuba
21. PPG Industries	21. Saint-Gobain	16. Sanden
22. Dura Automotive	22. Kolbenschmidt	17. Clarion
23. Metaldyne	23. TI Automotive	18. F-tech
24. Hayes Lemmerz	24. Plastic Omnium	
25. Eaton Corporation	25. GrupoAntolin	
26. Cooper-Standar	26. Royal Philips	
27. Timken	27. Hutchinson SA	
28. Dow Automotive	28. Inergy Automotive	
29. Linamar	29. SKF Automotive	
30. Tomkins	30. Pilkington PLC	
31. AFL Automotive	31. Teksid Aluminum	
32. Trim Masters	32. Schefenacker	
33. Key Safety	33. Edscha AG	
34. Systems		
35. International Automotive Components		

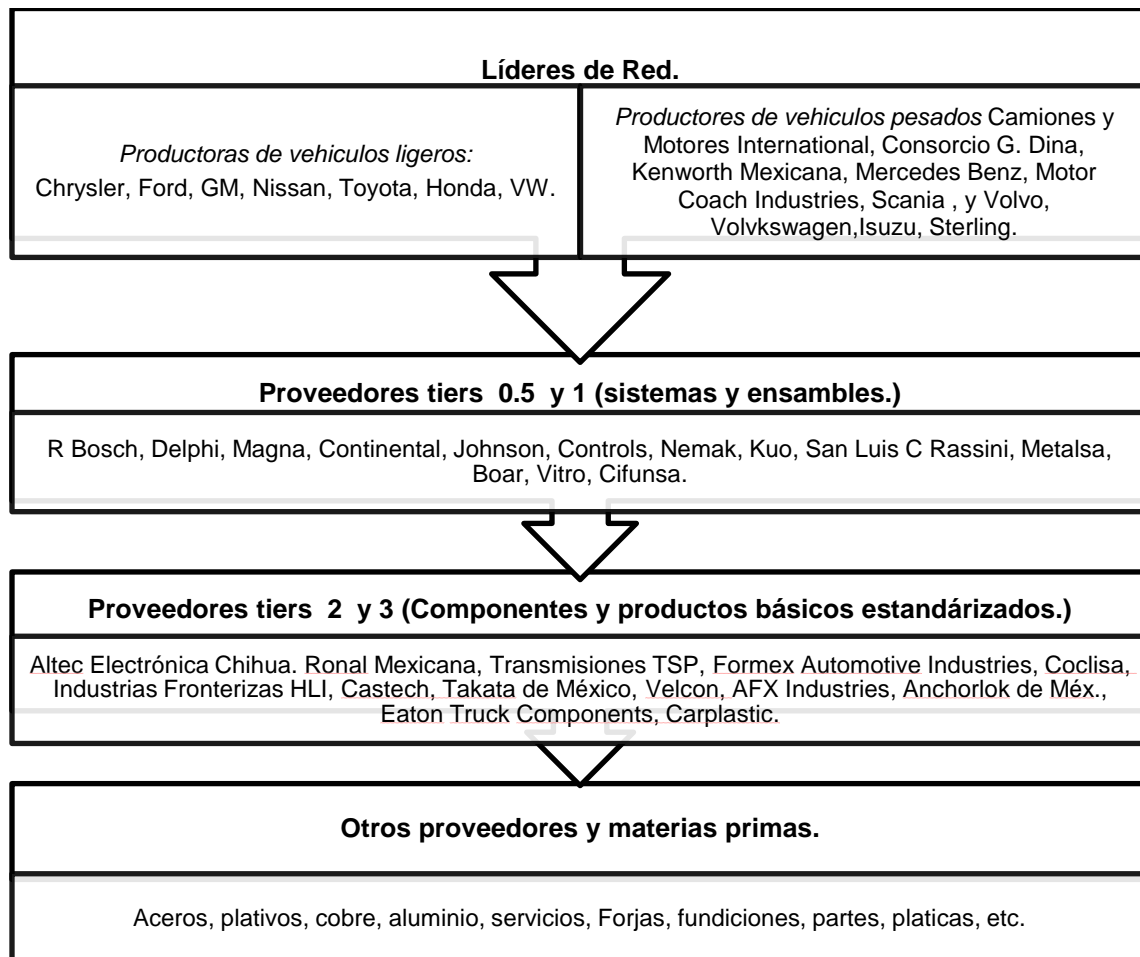
Fuente: SE, Global Top 100 suppliers 2005.

La ubicación de las empresas que producen autopartes en México, se reparte en cuatro regiones (ProMéxico 2012):

1. Región Noreste - Se compone por 198 plantas distribuidas en Chihuahua, Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas. La producción en ésta región se enfoca en sistemas de aire acondicionado, sistemas automotrices, piezas de plástico, partes para el sistema eléctrico y partes para el motor y maquinados.
2. Región Noroeste - Se compone por 70 plantas distribuidas en Baja California Norte, Baja California Sur, Sinaloa y Durango. La producción en esta región se enfoca en sistemas de aire acondicionado y calefacción, componentes de interiores, accesorios y sistemas eléctricos para automóviles.
3. Región Sureste - Se compone por 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.
4. Región Centro - 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.

El esquema 2.3 muestra algunas de las principales empresas del sector automotriz mexicano en cada uno sus niveles jerárquicos siguiendo la estructura de RGP.

Esquema 2.3. México como parte de la Red



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, AMIA, INA, SE

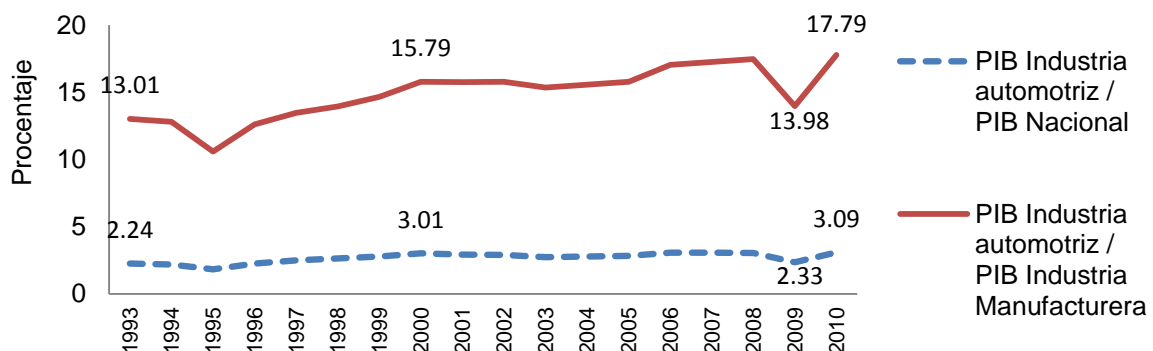
Desde una perspectiva dinámica, diversos factores han conducido a que la industria automotriz juegue un papel crucial en la evolución del conjunto de la economía mexicana. Más allá de su incidencia decisiva sobre los indicadores del Producto Interno Bruto, el Valor Agregado Bruto en la manufactura, el empleo y el comercio exterior, cuya tendencia se muestra en los siguientes párrafos, destaca la elevada tasa de crecimiento de la demanda de automóviles, los eslabonamientos retrogresivos 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)

### 2.3.3 Economía del sector automotriz 1990-2010

#### 2.3.3.1 Producto Interno Bruto del sector

La industria automotriz es un sector importante para la economía mexicana, de acuerdo con el Sistema de Cuentas Nacionales, las actividades del sector terminal se enfocan principalmente al ensamble de vehículos (rama 56); en tanto el sector de autopartes fabrica partes y componentes automotrices (rama 57), así como productos de hule, llantas y cámaras (rama 41). En 1990 la industria en su conjunto contribuyó con el 2.2% al Producto Interno Bruto a nivel nacional, durante gran parte del periodo su participación en el PIB tiende a crecer, particularmente en la segunda etapa después de que el TLCAN entra en vigor y se aminoran los efectos de la crisis de 1994, en el año 2000 su valor fue de 3.0%, años más tarde y a pesar de las efectos de la crisis de 2008 donde disminuyó a 2.3%, dicho valor se incrementa a 3.1% en 2010, que se explica en parte al resultado del apoyo financiero a los productores de autopartes por parte del gobierno mexicano que siguió tardíamente el ejemplo estadounidense; de igual manera es uno de los subsectores más importantes de la manufactura al generar el 13% del PIB en 1990, 15.8% en 2000. En 2009 su participación disminuye a 14% sin embargo los incrementos siguen siendo notables y en 2010 se tiene un valor de 17.8%, que es el mayor en todo el periodo (ver gráfico 2.4).

Gráfico 2.4 México: Participación porcentual de la industria automotriz en el PIB Nacional y en el PIB de la Manufactura 1993-2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

### **2.3.3.2 Producción, Exportaciones, importaciones y ventas internas**

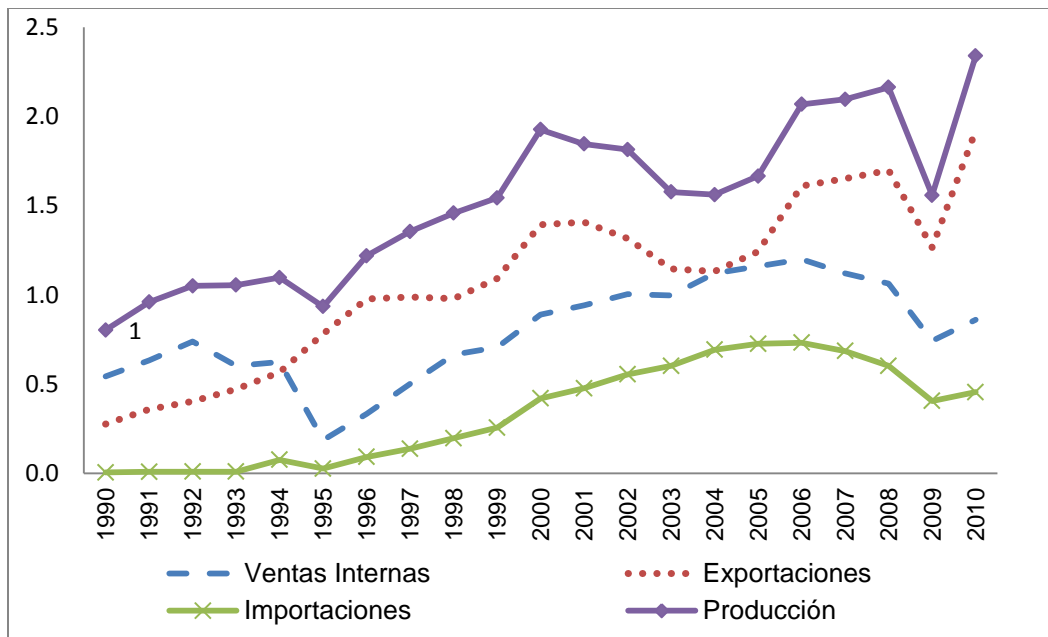
La industria automotriz mexicana gozó de grandes economías de escala combinadas con altísimas tasas de utilización de capacidad instalada (más de 90% en los últimos años) de las plantas de ensamblaje. Con respecto a *la competitividad internacional*, entre 1990 y 2000 la industria automotriz mexicana se transformó de una industria secundaria con menos de 0.8 millones unidades producidas y destinadas principalmente al mercado interno (sólo 33% de la producción se destina a exportaciones) a la novena industria automotriz más importante en el mundo, con un valor cercano a los 2 millones de unidades producidas y con una amplia proporción de exportación de unidades (72%) (Gráfico 2.5). Además, los vehículos exportados eran cada vez más grandes y costosos (SUV, camionetas y minivans, además de los *Sedán* para pasajeros) (CEPAL, 2003/05).

En la segunda etapa México experimentó un éxito impresionante en su industria automotriz con respecto al avance de su producción, los cambios en la estructura productiva y su competitividad internacional; se percibe que a raíz de la firma del TLCAN centró su mercado de exportación en territorio estadounidense, y con las especificaciones dictadas en el anexo 300-A del mismo tratado, los beneficios se centraron más en las empresas ensambladoras de vehículos que en los fabricantes de autopartes, creando desequilibrios importantes en la industria.

El avance de esta etapa en cuanto a producción y exportaciones se debe principalmente al efecto del TLCAN, a las ventajas comparativas estáticas y las externalidades generadas por las economías de escala, menores costos laborales y economías de localización dada su cercanía geográfica con Estados Unidos.



Gráfico 2.5. Producción, ventas internas, exportaciones e importaciones de la industria automotriz en México, 1990-2010. (Millones de unidades.)



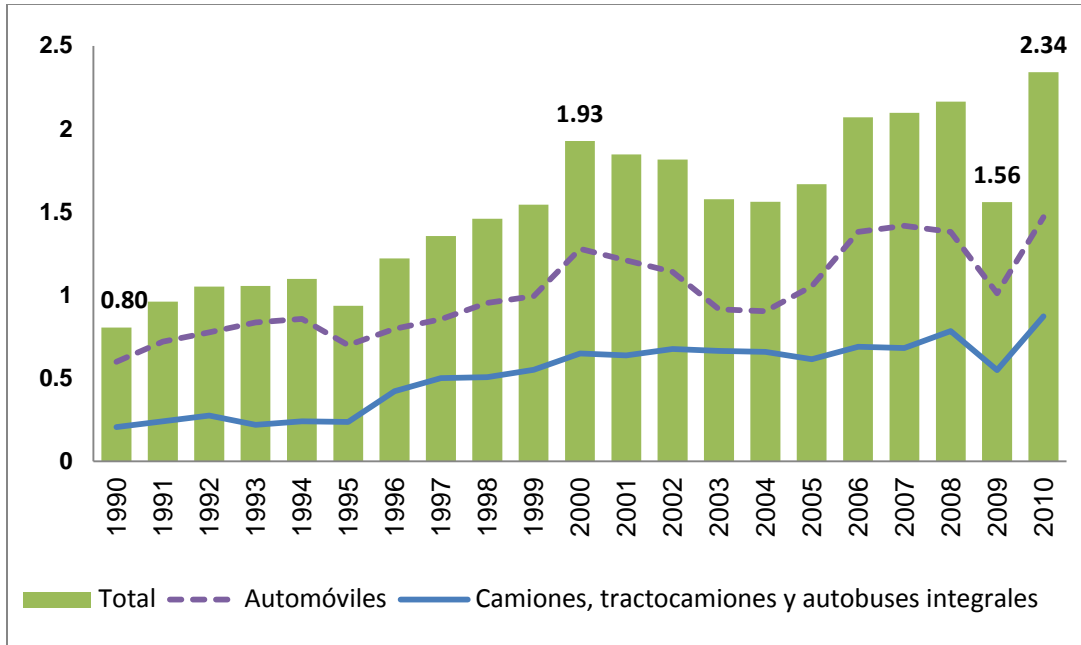
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

### 2.3.3.3 Producción por grandes segmentos

La producción de vehículos creció más del doble entre 1990 y 2000, para el primer año se produjeron aproximadamente 800 mil unidades incrementándose a 1.9 millones diez años después, es decir hay un aumento del 135 por ciento en dicho periodo, en la segunda etapa hay un descenso continuo de 2001 a 2004, pero logra recuperarse e incluso la producción es mayor que en 2000 a partir de 2006, que la producción haya caído a 1.6 millones en 2009 se explica por la crisis económica de 2008 y la concentración de las exportaciones hacia Estados Unidos, sin embargo es necesario reconocer la veloz recuperación solo un año después. Diferenciado el tipo de vehículo, la producción de automóviles fue de 600,000 unidades en 1990 y se incrementa a 1.28 millones en 2002 (110%), mientras que la de camiones creció de una cifra cercana a las 240 mil unidades a 648 mil unidades (230%) (Gráfico 2.6).

Gráfico 2.6 México: Producción de Vehículos automotores, 1990-2010.

(Millones de unidades.)



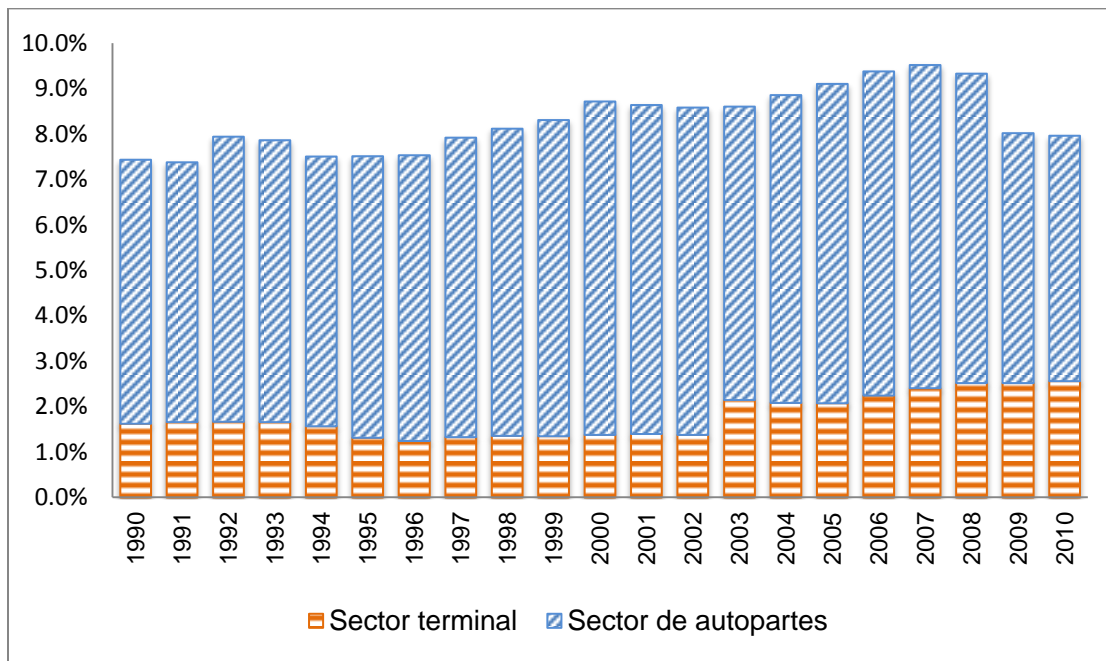
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

#### 2.3.3.4 Empleo

El empleo generado por la industria automotriz es relevante, tiene una importante participación en la manufactura, al inicio del periodo de estudio se presentan cifras mayores al 7%, si bien la tendencia es hacia el alza alcanzando valores cercanos al 10% en 2007, desciende en años de crisis económica.

El sector con mayor participación durante todo el periodo es el sector de autopartes, aporta aproximadamente el 80% del empleo de la Industria automotriz. Cabe señalar que en los últimos años se ha registrado un ligero descenso en el número de empleados de este sector, debido a las dificultades que ha enfrentado la industria en su conjunto, así como mejoras en los procesos e incrementos de productividad (INA, 2010).

Gráfico 2.7. Empleo de la Industria automotriz en la manufactura  
(Participación porcentual)



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, SCN, Cuenta de Bienes y Servicios.

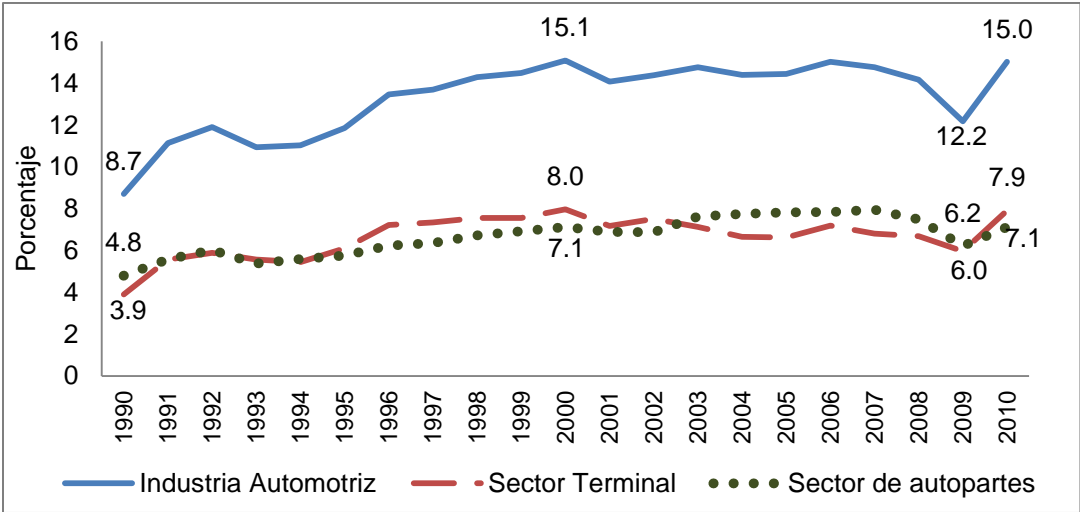
El sector automotriz es también relevante debido a su integración con otras ramas industriales, lo que implica una importante generación de empleos indirectos en actividades de comercialización y servicios postventa en el mercado interno.

### 2.3.3.5 Valor Agregado Bruto

En lo que refiere a los datos de Valor Agregado Bruto la evolución de la industria automotriz muestra un comportamiento positivo a lo largo de las dos últimas décadas (ver gráfico 2.8), casi duplicó su participación porcentual de 1990 que fue de 8.7% a 15.1% en el año 2000, donde alcanza su punto máximo; con la crisis de 2008 hay un descenso pronunciado y el valor cae a 12.2% en 2009, sin embargo la recuperación es rápida y en 2010 retorna a un valor de 15%, similar al del año 2000. Otro aspecto importante de observar es la proporción del VAB de la industria terminal en relación a la industria de autopartes, si bien en gran parte del periodo tienen cifras cercanas entre sí, se puede diferenciar cual de ellas supera

a la otra en años específicos por ejemplo de 1995 a 2002 la industria terminal tiene mayor valor agregado que la industria de autopartes, situación que se revierte durante los años de 2003 a 2009, confirmando la importancia económica de la producción de autopartes.

Gráfico 2.8. Valor Agregado Bruto de la Industria automotriz en México a precios corrientes. (Participación porcentual respecto a la Industria de la Manufactura)



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, SCN, Cuenta de Bienes y Servicios

**2.3.3.6 Valor agregado bruto, industria de autopartes por rama**

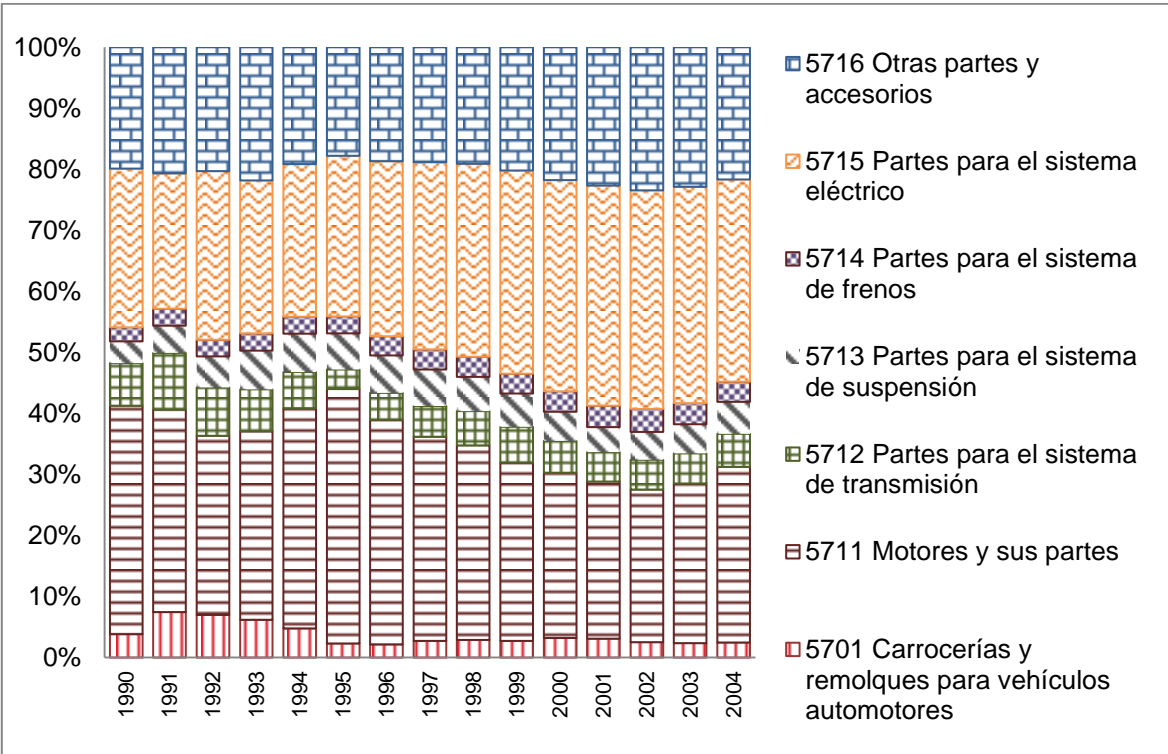
Particularmente se observa la tendencia de un incremento en el valor agregado en la rama 5715 (gráfico 2.9) que corresponde a las partes para el sistema eléctrico, que a su vez guarda estrecha relación con el sistema electrónico.

Los sistemas electrónicos también se han instrumentado en la configuración del motor y en la fuerza de tracción: juegan un papel crucial en el control del funcionamiento de este sistema. En general, los automóviles se han vuelto más dependientes de lo electrónico y menos de lo mecánico. Una multitud de sistemas eléctricos, sensores electrónicos, y dispositivos que los activan han “tomado” el control y monitoreo de su funcionamiento (Santarini, 2006); asimismo, los sistemas electrónicos se emplean para resolver problemas y para diagnosticar su

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

Un vehículo actual tiene el doble de funciones electrónicas que uno fabricado diez años atrás; esta característica contribuye con el 40% del costo total de la unidad, la cual involucra sistemas eléctricos y diseño de software (Santarini, 2006).

Gráfico 2.9. Valor agregado Bruto de la industria de autopartes por rama 1990-2004, a precios corrientes. (Participación porcentual)



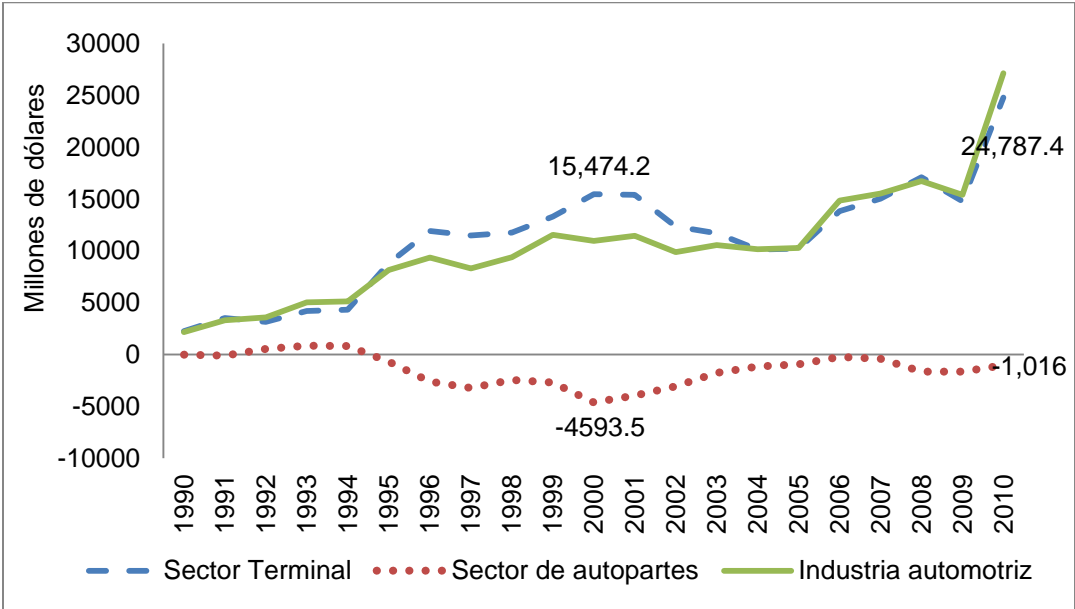
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, SCN, Cuenta de Bienes y Servicios (varios años).

**2.3.3.7 Balanza comercial**

En términos generales se puede decir que la industria posee una balanza comercial positiva (ver gráfico 2.10), la cual se ve favorecida por la exportación de vehículos terminados cuyo superávit crece en mayor medida después de que el TLCAN entró en vigor, en el año 2000 su valor fue de 15.4 mil millones de dólares (mmd) y en 2010 después de una rápida recuperación el superávit es de 24.7

mmd. La situación es distinta en el sector de autopartes, que antes del TLCAN presento superávit en los años 1992, 1993 y 1994, que se revierte con un déficit de -4.5 mmd en el año 2000, situación que persiste hasta 2010, si bien en menor grado sigue siendo déficit que en dicho año asume un valor de -1.01 mmd, la reducción del déficit se debe a la instalación de empresas extranjeras de autopartes en el país, sin embargo aún hay un gran número de componentes que no se producen en el país.

Gráfico 2.10 Balanza comercial de la industria automotriz mexicana 1990-2010



Fuente: Elaboración propia con datos COMTRADE.

El déficit en la balanza comercial del sector autopartes ha sido permanente las razones de este comportamiento se explican en función de que esta industria nunca ha logrado alcanzar el dinamismo que caracteriza a la industria terminal que, por otro lado, fue mucho más favorecida por los cambios en los decretos sobre la materia y la firma del TLC en cuanto a facilidades para la importación de partes de componentes.

El desmantelamiento de las barreras al comercio recíproco favorece el intercambio de bienes o servicios finales de un mismo complejo productivo. El caso de vehículos automotores es un ejemplo en este sentido, donde cada país participante se especializa en determinados modelos que vende en el mercado interno y regional, y eventualmente al resto del mundo; e importa otras unidades terminadas desde el país socio, como es el caso de la región del TLCAN. De esta manera se aprovechan las economías de escala que devienen de la especialización (Maceira, 2003).

# **3 CAPÍTULO. ANÁLISIS DE FORMACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS**



### **3.1 Mecanismos de difusión de conocimiento.**

Los diversos mecanismos de transferencia de conocimiento fueron mostrados en el esquema 3 del primer capítulo y se enlistan como sigue:

- *Mecanismos formales*: IED, otorgamiento de patentes extranjeras (OPE) plantas turnkey y consultorías técnicas, comercio de mercancías (transferencia de maquinaria estándar), *joint ventures*.
- *Mecanismos Informales* (las líderes proveen asistencia técnica a los proveedores locales, (ingeniería inversa, observación, bibliografía)

Se describe de forma breve el aspecto conceptual y su incidencia en la transferencia del conocimiento en la industria automotriz de la IED y las *Joint ventures* considerados mecanismos formales, posteriormente se recurre a información de la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el sector manufacturero (ENESTYC) 2004 de INEGI para mostrar los datos disponibles a los que refieren los mecanismos informales, para el caso mexicano.

#### **3.1.1 Inversión Extranjera Directa.**

La OCDE (2011) da la siguiente definición: Inversión Extranjera Directa (IED) es la categoría de inversión internacional que refleja el objetivo de la obtención de un interés duradero por parte de una empresa residente en una economía (*Inversor directo*), en una empresa que se ubica en una economía diferente de la del inversor directo, el interés duradero implica la existencia de una relación de largo plazo entre el inversionista directo y la empresa y el grado significativo de influencia del inversionista sobre el manejo de la empresa.

La literatura identifica dos grandes contribuciones esperadas IED (CEPAL, 2004):

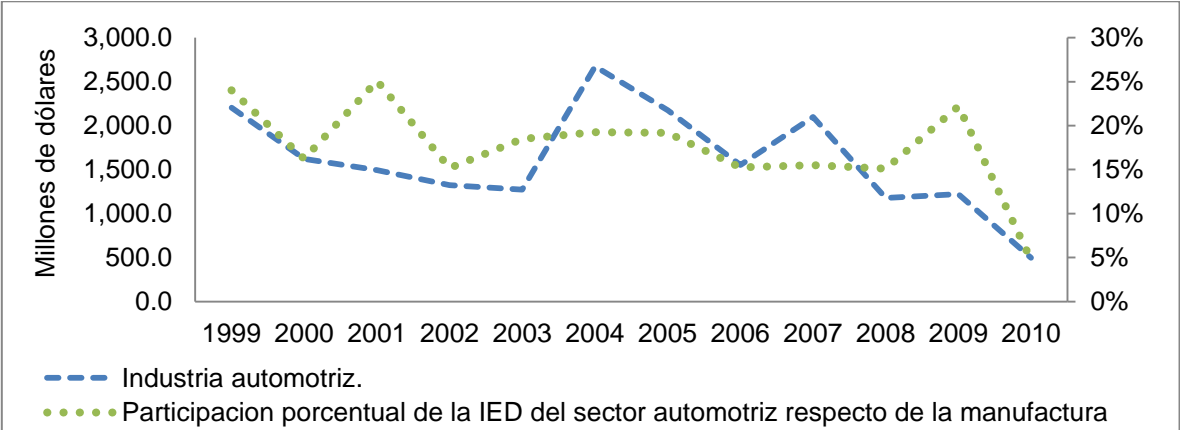
- a) ser motor del crecimiento de las exportaciones, del empleo y de la productividad y
- b) ser fuente de capacidades tecnológicas y de innovación.

Como resultado de dichas contribuciones, la IED puede conducir a la convergencia entre regiones y países.

A nivel internacional existe un cierto consenso de que la IED a través de las empresas transnacionales (ETN) puede ser un canal de difusión internacional de conocimiento y tecnología y, en el caso de los países en desarrollo, puede contribuir a acelerar los procesos de desarrollo económico en los países donde se instalan, a través de los efectos de derrama tecnológica o de conocimiento, efectos *spillover* (Pérez, 2006).

La inversión extranjera directa (IED) es un mecanismo formal de transferencia de tecnología –Como se mostró en el esquema 1.3- , en el sector automotriz los flujos de IED tienen una participación importante dentro del sector manufacturero, durante el periodo oscilan entre 15% y 25%. Con nuevas inversiones, las firmas tratan de repetir la estructura de la cadena de suministro, demandando a los proveedores que estén presentes en las nuevas regiones donde ellos se ubican. Entre 1990 y 2000, el sector automotor acumuló inversiones del exterior por un monto de 24 mil 740 millones de dólares (mdd), de los cuales 12 mil 737 millones de dólares corresponden a la industria terminal y de autotransporte (51.5 por ciento) y 12 mil 3 millones de dólares a la industria de autopartes (48.5 por ciento) (CEFP/ 031 /2002).

Gráfico 3.1. México IED en el sector automotriz 1999-2010.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía. Dirección General de Inversión Extranjera.

La entrada en vigor del TLCAN dinamiza el crecimiento del sector automotriz, la inversión extranjera directa desde entonces ha tenido flujos de más de mil millones de dólares anuales. La velocidad de crecimiento estuvo, sin embargo, en el sector de autopartes. La caída de 2009 a 2010 se debe en gran parte a un proceso de crisis global.

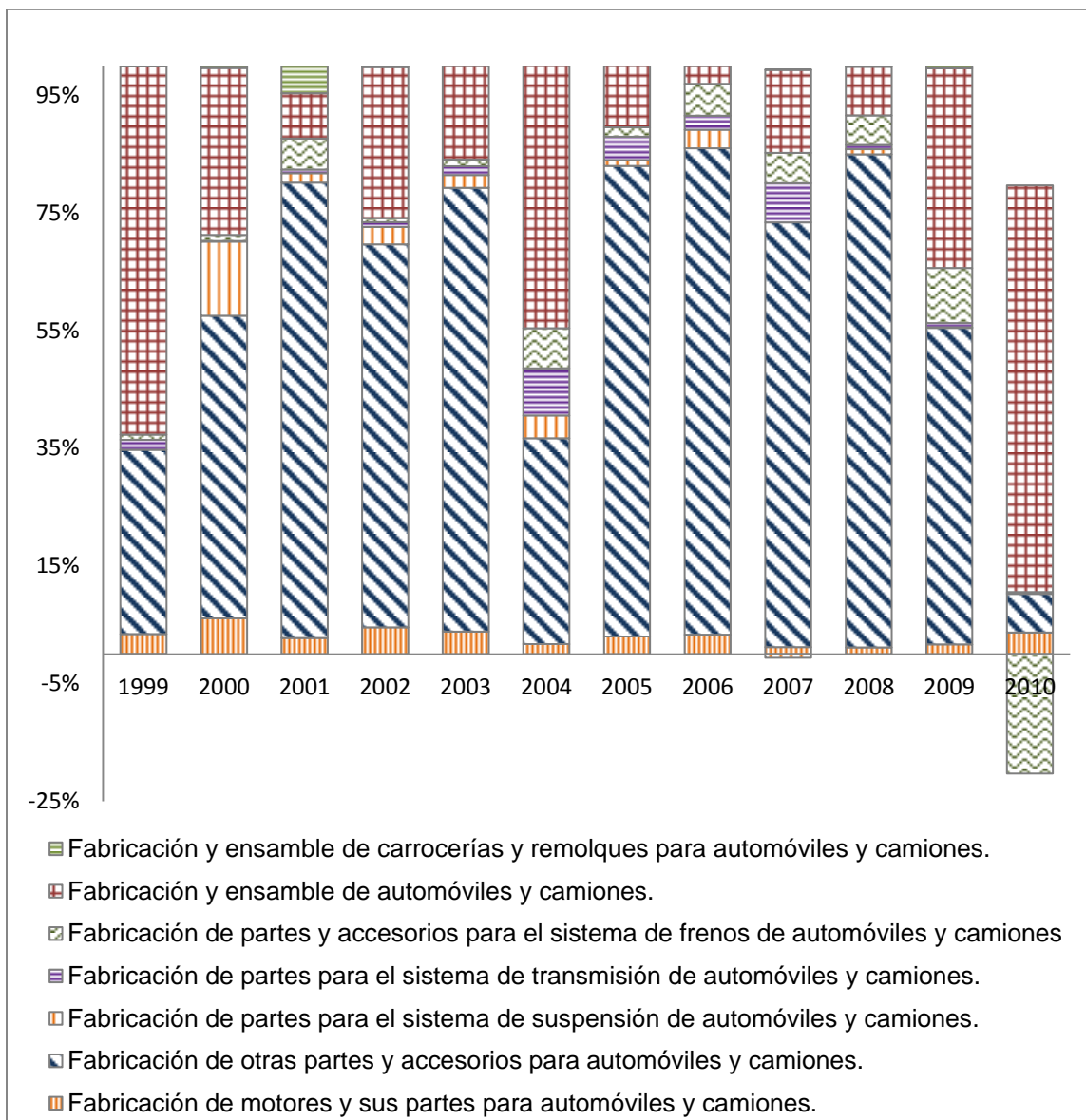
El comportamiento de los flujos de capital productivo, provenientes del exterior en la industria automotriz mexicana responde a la directriz global de esta industria que se ha visto en la necesidad de ajustarse a diversos cambios: estructurales, de mercado, variación en el costo de los combustibles, búsqueda de tecnologías alternas y la crisis financiera y económica de 2008.

Las diez principales empresas del sector de autopartes que más proyectos de inversión anunciaron de enero del 2006 a junio de 2011: *Robert Bosch, Magna International, Meritor (ArvinMeritor), JatcoLtd., Mahle, HellaKGaAHueck&Co, NipponKayaku, ZF Friedrichshafen, Haldex y Donaldson.*

El gráfico 3.2 muestra, como se distribuye la IED por clases de actividad a partir de 1999, en ese primer año la actividad de *fabricación y ensamble de automóviles y camiones* tiene una participación del 62% que corresponde principalmente a la industria terminal, pero que disminuye para los siguientes años, a partir de 2000 la actividad de *fabricación de otras partes y accesorios para automóviles y camiones* tiene una participación mayor al 50%.

El resultado de que las demás actividades ostenten una muy pequeña participación durante el periodo explica el porqué de la importación de una gran cantidad insumos que no se producen en México.

Gráfico 3.2 Participación porcentual de la IED en la industria automotriz en México 1999-2010. (Por clase de actividad.)



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía. Dirección General de Inversión Extranjera.

### 3.1.2 Alianzas tecnológicas como parte del Joint venture

*Joint venture* (JV) es una palabra inglesa que trata de la colaboración empresarial; "joint" significa unión y "venture" empresa.

De forma más específica se define como la unión de dos o más empresas con el objetivo de desarrollar un negocio o introducirse en un nuevo mercado, durante un cierto periodo de tiempo y con la finalidad de obtener beneficios, que se formalizan mediante un contrato.

Este tipo de contratos se caracterizan porque las empresas:

- Comparten tanto los objetivos finales, como el control sobre el proyecto común.
- Comparten los conocimientos, ya sean tecnológicos, sobre el producto, sobre el mercado.

En el sector automotriz las primeras JV's fueron con empresas estadounidenses, por ejemplo Ford con Alfa en 1981 que resultó en Nemark, posteriormente Ford con Grupo Vitro y Grupo Visa resultando Vitroflex, además esa misma alianza creó Arplastic (UDLAP). General Motors siguió la misma estrategia con Grupo Condumex y dieron vida a Autopartes Condumex (Basave, 1996).

Otros ejemplos de JVs en México en la industria automotriz son Grupo Desc que se asoció con varias empresas extranjeras como Dana Corporation (EE.UU) formando Spicer; también hizo una alianza con GKN (E.U.A.) creando Velcon; ahí la alianza con Allied Signal (E.U.A.) dando vida a Filtram. Por su parte, en la misma industria de maquinaria y vehículos el Grupo Industrial San Luis estableció una JV con NHK Spring (Japón) y Triangle Spring Co (Japón) de la que nació Grupo Rassini. De la misma manera Geo se unió con Navistar para crear Dina. La JV formada por el Grupo Finsa con Morrison Knudsen que se quedó con el nombre Finsa.

Lo que se observa es que las JVs en México van más allá de la IED, son una alianza que trata de cumplir con el principio del  $1+1=3$ , ya que beneficia a ambos socios, y debido a que comparten conocimientos, tienden a favorecer la formación de capacidades tecnológicas.

### **3.1.3 Mecanismos informales**

Como parte de los *mecanismos informales* de transferencia de conocimiento, un recurso para obtener datos fue la ENESTyC publicada por el INEGI, la última encuesta realizada otorga información para el año 2004, para la cual se usó la clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN 2002), dentro del subsector 336 que corresponde a la *fabricación de equipo de transporte*, se encuentran tres ramas que corresponden específicamente a la industria automotriz: a) fabricación de automóviles y camiones (3361), b) fabricación de carrocerías y remolques (3362) y c) fabricación de partes para vehículos automotores (3363), correspondiendo la primer rama al sector terminal y las dos últimas al sector de autopartes.

En los cuadros 3.1 y 3.2 se muestra la información que nos aproxima a observar cuantitativamente los esfuerzos en forjar la creación de conocimiento a través de sus distintas formas, en las que destacan la *socialización* (tácito a tácito) y la *combinación* (explícito a explícito).

El cuadro muestra las distintas actividades que realizaron los establecimientos de la industria automotriz en cada sector para proveerse de tecnología, debido a que el sector terminal es capaz de diseñar y crear su propia tecnología las cifras mayores se concentran en el sector de autopartes destacando principalmente dos rubros: 1) La transferencia de paquetes tecnológicos desde la empresa matriz, teniendo como causa el hecho de que se trata de empresas proveedoras de autopartes cuyo capital es de origen extranjero, y 2) literatura o eventos especiales.

Cuadro 3.1 Número de establecimientos que realizaron actividades para proveerse de tecnología.

<b>Actividad / Rama</b>	<b>Sector Terminal.</b>		<b>Sector de autopartes.</b>
	3361 Fabricación de automóviles y camiones.	3362 Fabricación de carrocerías y remolques.	3363 Fabricación de partes para vehículos automotores.
Transferencia de paquetes tecnológicos de la matriz.	7	0	73
Compra de paquetes tecnológicos.	0	7	53
Consultoría empresarial.	0	12	63
Literatura o eventos especiales.	6	38	77
Otro.	0	9	5
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>68</b>	<b>272</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de ENESTyC 2004.

Retomando la característica de que el conocimiento es inherente al ser humano, la capacitación tiene un papel determinante en la formación de nuevo conocimiento y que este sea posteriormente socializado, para el conjunto de la industria la forma de obtenerla en mayor proporción fue a través de un instructor interno o compañero, en segundo lugar la reciben de instituciones privadas y de proveedores de equipo, se trata de un mecanismo informal resultado de la interacción entre los empleados al interior de la empresa, así como de los vínculos con el sector público y el sector privado.

Cuadro 3.2 Número de establecimientos que realizaron capacitación a su personal.

<b>Institución que brinda la capacitación. / Rama.</b>	<b>Sector Terminal.</b>	<b>Sector de autopartes.</b>	
	3361 Fabricación de automóviles y camiones.	3362 Fabricación de carrocerías y remolques.	3363 Fabricación de partes para vehículos automotores.
Centros públicos.	4	13	85
Universidades e Institutos Públicos.	4	4	67
Universidades e Institutos Privados.	4	5	82
Empresas privadas.	6	30	244
Cámara de afiliación.	1	9	86
Instructor.	5	26	141
Proveedores de equipo.	6	47	157
Instructor interno o compañero.	<b>7</b>	<b>63</b>	<b>338</b>
Otra.	0	0	11
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>197</b>	<b>1211</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de ENESTyC 2004

### 3.1.4 El TLCAN y la Transferencia de conocimiento.

A inicios de los noventas la economía mexicana había avanzado en su proceso de apertura al mercado exterior, a partir de ahí el marco jurídico que va a regular temas de comercio exterior, inversión extranjera, propiedad intelectual y transferencia de tecnología, no solo se remite a una legislación de carácter interno, ahora se van a considerar e incluso a dar prioridad a los Acuerdos Comerciales, Tratados bilaterales de inversión y ciertas disposiciones emitidas por la OMC.



El Tratado Comercial más relevante y que ha marcado la pauta del ritmo de la economía mexicana por razones diversas es la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá denominado TLCAN que entra en vigor el 1° de enero de 1994.

El TLCAN establece el marco jurídico en el que se desarrollará la industria automotriz mexicana en un entorno globalizado, estableciendo reglas sobre la inversión y el intercambio comercial y ofreciendo certidumbre para que las empresas localizadas en México puedan planear y realizar inversiones de largo plazo e incorporar sus operaciones a las estrategias de producción globales que les permita explotar su potencial exportador.

De conformidad con la Ley de Inversión Extranjera de México, el TLCAN otorga “trato nacional” en materia de inversión a los productores estadounidenses establecidos en México y permite, a partir de 1999, la propiedad al 100 por ciento de capital extranjero en las empresas de autopartes en México. Así, en el marco de la apertura establecido por el TLCAN, se permite que las operaciones de las subsidiarias internacionales y empresas en México se incorporen dentro de una estrategia global de producción y ensamble.

Las reglas que liberan el comercio del sector automotriz en el área de Norteamérica y que protegen la producción regional frente a los productos fabricados por terceros países, están contenidas en el Anexo 300-A del TLCAN. Para comprender mejor cómo se aplican las reglas de comercio en el sector automotriz, el Anexo 300-A comienza por definir algunos conceptos por ejemplo:

Un *productor existente de vehículos* es quien estuvo produciendo vehículos en el territorio de la parte relevante antes del año 1992.

*Productor nuevo de vehículos* es un productor que comenzó la producción de vehículos en el territorio de la parte relevante después del año 1991.

En general, los principales acuerdos adoptados por México en el TLCAN<sup>6</sup> se pueden sintetizar de la siguiente manera:

- La reducción y progresiva eliminación del requisito de Valor Agregado Nacional (VAN), el cual obliga a las empresas del sector a incorporar insumos y servicios de origen nacional en un porcentaje determinado. Para el caso de la industria de autopartes y proveedor nacional el VAN disminuya gradualmente del 36 % en 1993 a cero por ciento en 2004. Las disposiciones establecen que para la industria terminal, nacional, las disposiciones establecen que el VAN se reduzca del 30% vigente hasta el 2003, a cero por ciento en 2004.
- Las empresas armadoras deberán de mantener un nivel de exportación del 55 % para la importación de vehículos en el año 2003; en el año 2004 representará 0 por ciento. Se elimina el término de que únicamente los armadores podrán importar vehículos.
- El impuesto sobre autos importados se reduce del 20 % en el año 1994 al 0 por ciento en el año 2004.
- Las ventas domésticas de la industria maquiladora se podrán incrementar hasta el 100% de su producción a partir de 2001.
- A partir de 2009 se permitirá la importación de vehículos usados hasta con 10 años de antigüedad.
- A partir del 1o. de enero de 1998, el 82 % de las fracciones arancelarias que conforman la industria de autopartes no imputan arancel. El 18 % de las fracciones restantes pagan el 10 % de arancel, eliminándose gradualmente hasta llegar a 0 por ciento en 2003.
- Al término del periodo de transición el 31 de diciembre de 2003, el Decreto de la Industria Automotriz y su Reglamento, quedarán derogados. La

---

<sup>6</sup>Anexo 300-A Comercio e inversión en el sector automotriz consultado en [http://www.sice.oas.org/Trade/nafta\\_s/AN300A.asp](http://www.sice.oas.org/Trade/nafta_s/AN300A.asp)

incorporación de un valor agregado nacional se modifica hacia un valor agregado regional (países del TLCAN); y las empresas maquiladoras estarán autorizadas para vender el total de su producción en el mercado doméstico.

- En el 2004, cualquier persona podrá importar vehículos nuevos de Estados Unidos y Canadá y las empresas armadoras no tendrán que cumplir con el requisito de balanza comercial positiva, requisito que ha venido disminuyendo gradualmente desde la entrada en vigor del TLCAN.

Por otra parte, el Anexo también contiene las reglas que protegen a las armadoras y productores regionales. Entre estas destacan las llamadas reglas de origen, cuyo propósito es proteger a las empresas regionales frente a las no regionales que quieran utilizar a algún país de la región como plataforma para exportar productos con partes de países no miembros o con poco contenido regional a cualquiera de los otros países miembros. En particular, las reglas de origen imponen que los vehículos deberán de incorporar, el contenido regional requerido, para gozar de acceso libre de aranceles a los mercados de México, Estados Unidos ó Canadá, se incrementó del 50 por ciento en 1995 al 62.5 por ciento en 2004

*Conocimiento y Tecnología:* El capítulo VII fija las reglas de protección a los siguientes productos del ingenio humano explotables industrial y comercialmente: derechos de autor, patentes, marcas, diseños. Secretos industriales, circuitos integrados y semiconductores e indicadores geográficos.

La ley de Registro y Transferencia de tecnología fue sustituida por la LEY DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL<sup>7</sup>. En su artículo sexto párrafo II indica lo siguiente:

Artículo 6o.- El Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, autoridad administrativa en materia de propiedad industrial, es un organismo

---

<sup>7</sup>Ley de la propiedad industrial. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de junio de 1991. TEXTO VIGENTE. Últimas reformas publicadas DOF 06-01-2010.

descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, el cual tendrá las siguientes facultades:

*...II.- Propiciar la participación del sector industrial en el desarrollo y aplicación de tecnologías que incrementen la calidad, competitividad y productividad del mismo, así como realizar investigaciones sobre el avance y aplicación de la tecnología industrial nacional e internacional y su incidencia en el cumplimiento de tales objetivos, y proponer políticas para fomentar su desarrollo.*

Considerando lo que indica el párrafo II del artículo 6º de esta ley, se han gestionado recursos para costear proyectos de innovación tecnológica por parte de la Secretaría de Economía, cuyo enfoque es hacia industrias con potencial exportador, donde está incluido el sector automotriz.

Por otra parte la transición de un esquema de inversiones directas en países menos desarrollados, por ejemplo América Latina, antes de la década de los noventas, contemplaba la obligatoriedad de la transferencia de Tecnología, de forma implícita transferencia de conocimiento de tipo tecnológico, sin embargo una vez que se crea la OMC, se incluyen los TRIPS (trade-related aspects of intellectual property rights), con los cuales se busca la protección del conocimiento, denominado propiedad intelectual y propiedad industrial, eliminando la obligatoriedad de transferencia tecnología de las empresas extranjeras.

## 3.2 Análisis de formación de capacidades tecnológicas

Considerando las aportaciones de Bell y Pavitt en el tema, se describen tres tipos de funciones a través de las cuales las empresas pueden desarrollar capacidades tecnológicas:

- Funciones de *inversión*: tiene que ver con la gestión, la administración y la promoción del cambio tecnológico.
- Funciones de *producción*: aquí se trata de la gestión y administración de cambio técnico de los procesos, la organización, la producción y los productos.
- Funciones de *soporte*: consisten en el desarrollo de vínculos e interacciones necesarias para la actividad innovadora

El desarrollo de nuevas tecnologías e innovación en la industria automotriz, contrario a lo pudiese creerse, no solo se lleva a cabo en los centros tecnológicos de las principales armadoras, sino también, en aquellas empresas del sector de proveeduría independientes y especializadas en campos muy específicos de la industria automotriz.

### 3.2.1 Funciones de inversión

Como parte de las *funciones de inversión* que tienen incidencia en el cambio tecnológico se encuentran el desarrollo de Patentes, Modelos de Utilidad o Diseños Industriales, los cuales se traducen en derechos de exclusividad, que a su vez licencian a terceros para la explotación de dichos derechos, y así obtienen recursos.

Para las siguientes 10 empresas que se enlistan, fue posible obtener estadísticas de la solicitud de patentes a través del *Patent Cooperation Treaty* –PCT<sup>8</sup>- para el periodo 1990-2009, (Zarate, 2011).

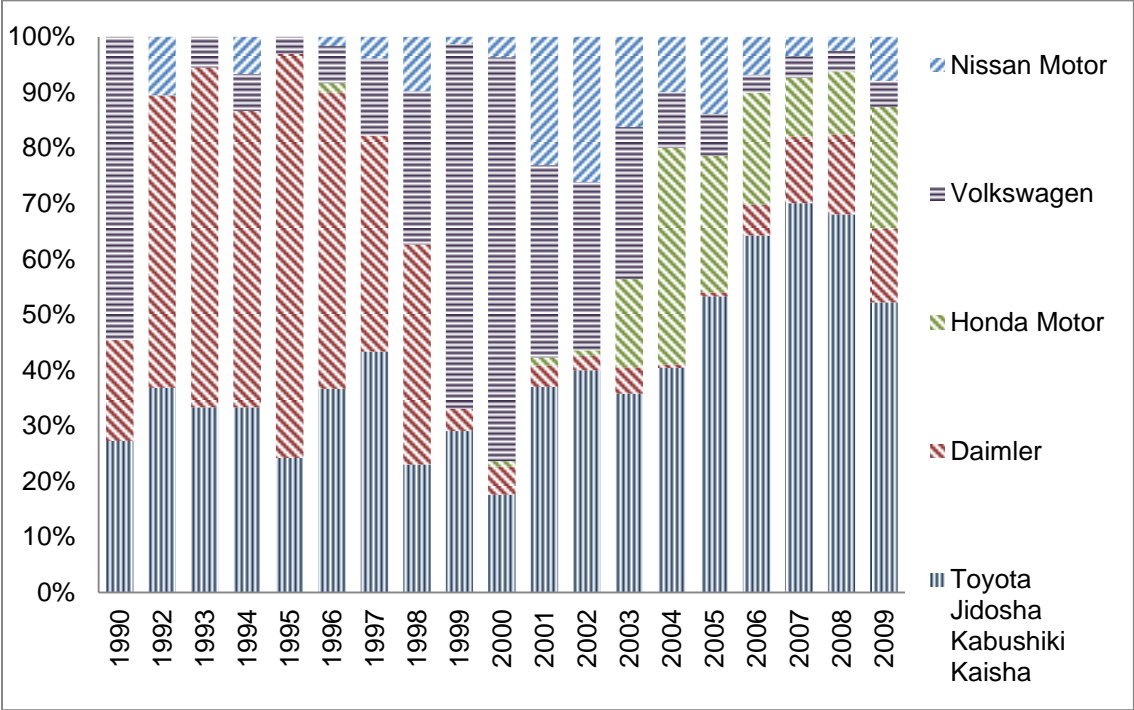
1. *Toyota Jidosha Kabushiki Kaisha*, se dedica al diseño, fabricación y venta de vehículos así como también de repuestos y accesorios.
2. *Honda Motor*, desarrolla y fabrica una gran variedad de productos dentro del sector. Sus segmentos de negocio incluyen motores, motocicletas, automóviles y vehículos especiales para deportes, entre otros.
3. *Volkswagen*, desarrolla vehículos y componentes además de producir y vender automóviles comerciales, camiones y autobuses entre otros.
4. *Nissan Motor*, se dedica a la planificación, desarrollo, fabricación y venta de vehículos comerciales, camiones, autobuses, vehículos marinos, así como también a la importación y exportación de automóviles.
5. *Daimler AG*, desarrolla, fabrica, distribuye y vende vehículos así como también una amplia gama de productos para automóviles, principalmente turismos, camiones, furgonetas y autobuses.
6. *Robert Bosch GMBH*, es una empresa que opera a través de 300 filiales en 60 países cuya gama de productos incluye sistemas de automoción, diesel, de propulsión híbrida, motores de arranque, electrónica del automóvil y frenos entre otros.
7. *Continental Automotive*, es un proveedor global de piezas y sistemas en la industria automotriz.
8. *Bridgestone Corporation*, es una empresa que se dedica a la fabricación y venta de neumáticos, piezas y cámaras para automóviles, camiones, autobuses, vehículos industriales, aviones y motocicletas, servicios de reparación.
9. *Johnson Controls*, es un proveedor de sistemas de interiores de vehículos como baterías para automóviles híbridos, entre otras.
10. *Delphi Technologies*, provee de sistemas de audio y componentes para el automóvil, además de fabricar y reemplazar partes a nivel mundial.

---

<sup>8</sup> El PCT (*Patent Cooperation Treaty*) permite solicitar protección para una invención en cada uno de los estados partes del Tratado internacional (146 países junio 2012), mediante una única solicitud denominada solicitud internacional. Es importante indicar que el PCT no es quien concede las patentes, estas son otorgadas (o negadas) por las oficinas nacionales de patentes (OMPI 2009).

En el caso de las patentes para el periodo 1990-2009, el gráfico 3.3 muestra la solicitud de patentes a través del PCT en porcentaje para 5 empresas que actualmente pertenecen al sector terminal, en el primer año es VW quien solicitó el mayor número de registro de patentes, más del 50%, pierde participación en los años siguientes, destacando nuevamente en el periodo 1998-2002, Toyota ha mantenido una participación constante durante todo el periodo, pero a partir de 2004 toma la primera posición. La tendencia es respuesta a la competencia tecnológica en el sector y a un conjunto de estrategias que formulan cada una de las empresas con el objetivo de mantener su competitividad en el mercado global.

Gráfico 3.3. Solicitud de Patentes PCT, IA Terminal 1990-2009

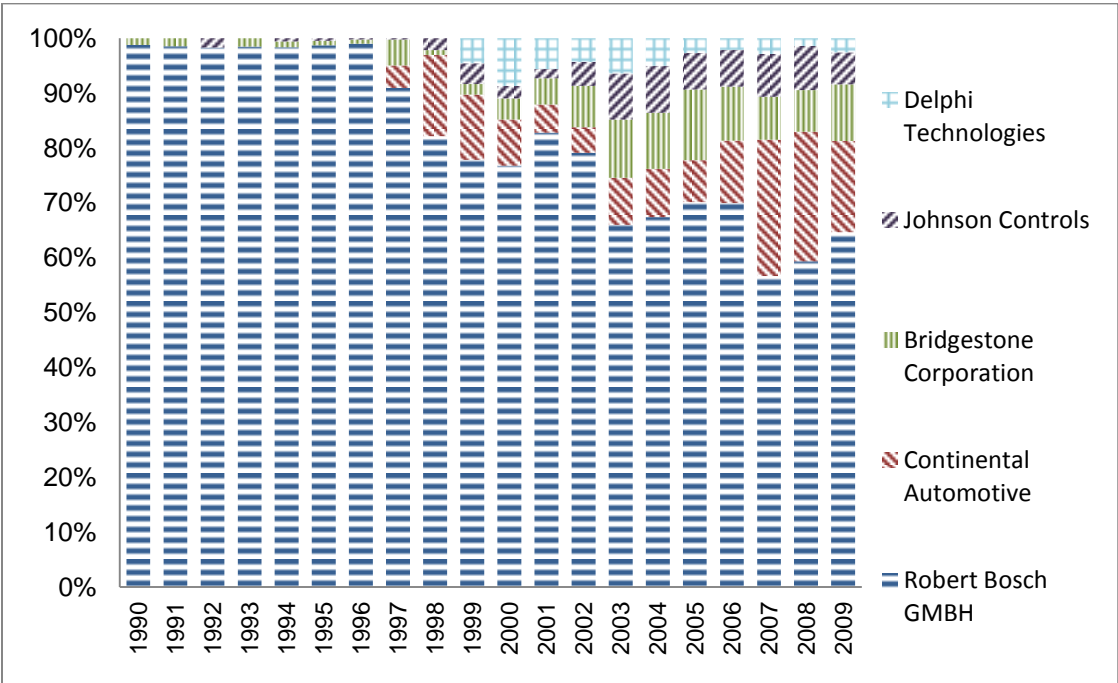


Fuente: Elaboración propia con datos de “Estudio Comparativo sobre el uso de patentes en los sectores de Telecomunicaciones, Automoción y Biotecnología” (Zarate, 2010)

Los datos del registro de patentes en la industria de autopartes, que muestra el gráfico 3.3 en porcentajes, contempla a 5 empresas que se ubican en el *Tier 1*, que actualmente tienen producción en nuestro país, 3 de ellas de origen estadounidense -Johnson Controls, Delphi Technologies, Continental Automotive-,

una europea -Robert Bosch- y una asiática –Bridgestone Corporation-, el liderazgo durante todo el periodo lo tiene Robert Bosch, lo cual se debe a que sus productos -sistemas de automoción, diesel, de propulsión híbrida, motores de arranque, electrónica del automóvil y frenos- requieren innovación constante.

Gráfico 3.4. Solicitud de Patentes PCT, principales empresas de autopartes 1990-2009.



Fuente: Elaboración propia con datos de “Estudio Comparativo sobre el uso de patentes en los sectores de Telecomunicaciones, Automoción y Biotecnología” (Zarate 2011).

Existe una mayor preocupación por la mejora en los procesos productivos según lo muestra el cuadro 3.3, 101 establecimientos del sector mexicano de autopartes han realizado actividades en esta área. Siguiendo de cerca la mejora en la calidad de los productos, son pocos los establecimientos que han generado I&D tecnológico encaminado al diseño, mejora o creación de maquinaria de uso propio, lo cual se explica principalmente al requerimiento de grandes cantidades de inversión a largo plazo que pocos proveedores pueden costear.



Cuadro 3.3 Número de establecimientos que realizaron investigación y/o desarrollo tecnológico.

<b>Tipo de Investigación y/o Desarrollo tecnológico</b>	<b>Sector terminal</b>	<b>Sector de autopartes</b>	
	<i>3361 Fabricación de automóviles y camiones</i>	<i>3362 Fabricación de carrocerías y remolques</i>	<i>3363 Fabricación de partes para vehículos automotores</i>
Mejorar la calidad de los productos	1	16	77
Mejorar los procesos productivos	4	17	101
Diseñar mejorar o fabricar maquinaria y equipo para uso propio	0	0	17
Otra	0	0	1

Fuente: Elaboración propia con datos de ENESTYC 2004

### 3.2.2 Funciones de Producción.

Dentro de las *funciones de producción* uno de los elementos más representativos es el nivel de calidad, es una característica que engloba diversas capacidades productivas, y un requisito que exigen las empresas compradoras de autopartes y de insumos elaborados en México, son sumamente exigentes y cuidadosas con respecto a la certificación de calidad y en la comprobación de la eficiencia en el desempeño operacional de sus proveedores. Es normal que los proveedores deban poseer una calificación de calidad mínima (ISO 9000, ISO 14000, QS9000, etc.) más una mayor (TS16949, Q1 mayor que 800, etc.), un volumen de ventas mínimo, un grado de especialización mínima y capacidades tecnológicas mínimas, entre otras cosas, simplemente para calificarse y postularse como proveedores.

La mayoría de los compradores (OEMs) miden la calidad, el servicio y el precio de los productos de sus proveedores locales de manera rigurosa, muchas realizan auditorías a la empresa proveedora sobre su sistema de calidad, y algunas realizan mediciones pormenorizadas sobre partes por millón, utilizando métodos

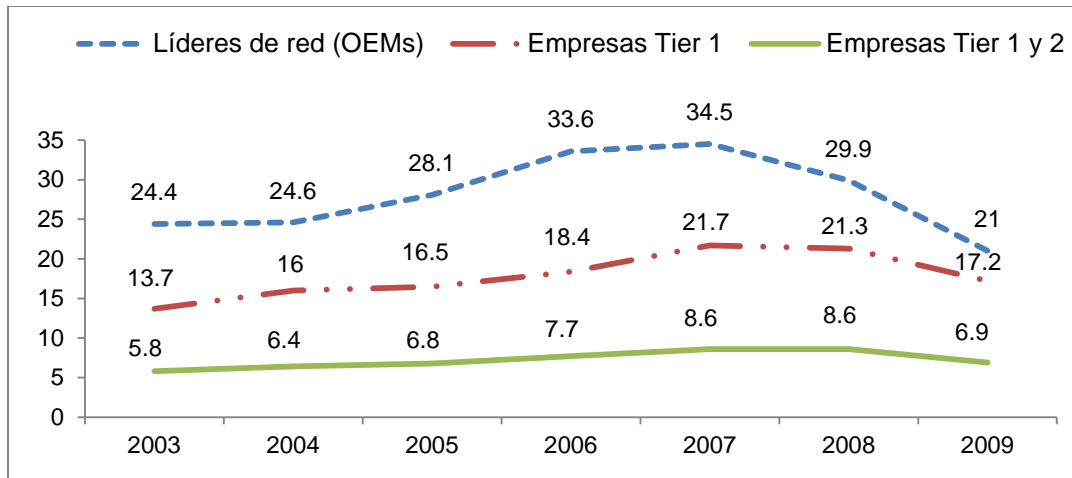
como el Six Sigma<sup>9</sup>. Cada vez es más extendida la cultura de medir el desempeño de los proveedores. Sólo si los proveedores locales cumplen con estas exigencias de calidad, servicio y precio de los compradores se puede extender la cobertura y mejorar la calidad de la base de proveedores en México. No obstante, muchos proveedores mexicanos particularmente de los *Tier 2* y *3* están lejos de cumplir con estas exigencias (Mortimore y Barron, 2005).

Algunos de los indicadores que nos aproximan a cuantificar el resultado de la inversión realizada por las distintas empresas del sector en certificación, capacitación de personal y mejora de calidad es el valor de la producción para el periodo de 2003 a 2009, que muestra un crecimiento considerable hasta 2007 (Gráfico 3.5), para el caso de las *OEMs* la tasa de crecimiento promedio anual es de 9%, mientras que para las empresas que se ubican en el nivel 1 (*tier 1*) es de 12% y para las empresas del nivel 2 y 3 que son la mayoría en nuestro país es de 10%, situación que se revierte para los siguientes años a causa de las crisis en las tres principales empresas estadounidenses del sector terminal que se conjuga con la crisis económica global, de 2007 a 2009 la mayor caída corresponde a las *OEMs* con -39%, posteriormente las empresas del nivel 1 con -21% y un -20% para aquellas que se encuentran en el nivel 2 y 3.

---

<sup>9</sup> Originalmente diseñada y utilizada por Motorola, el concepto *Seis Sigma* ha trascendido la empresa que le da origen, convirtiéndose en una nueva filosofía administrativa con amplia divulgación mundial, sobre la cual se ha desarrollado cantidad de elementos, más allá de los que sus creadores originales pensaron. El *Seis Sigma* es un parámetro cuya base principal es la desviación estándar y su enfoque es reducir la variación y/o defectos en lo que hacemos. (Grupo Kaizen, Consulta en línea 2012)

Gráfico 3.5. Valor de la producción de las empresas en la industria automotriz en México 2003-2009. (Miles de millones dolares.)



Fuente: Elaboración propia con datos de Análisis A.T. Kearney (2007)

El sector automotriz, especialmente OEMs y Tiers1, invierte significativamente en capacitación para alcanzar los niveles de competitividad actuales. Sin embargo falta poner un mayor énfasis en certificación. Estándares de la industria como de calidad ISO 16949, de normas ambientales ISO14000, o de normas de salud y seguridad ISO18001, requieren que el personal esté calificado más no certificado. En México, algunas OEMs y Tiers 1, ya tienen programas de capacitación internos basados en competencias y existen diferentes institutos (i.e. Ford Supplier Learning Institute) a donde asiste personal de las mismas OEMs o de las empresas de autopartes. Algunas empresas del sector automotriz en México – dependiendo de sus políticas al respecto - certifican en el AIAG<sup>10</sup> a sus auditores en las diferentes herramientas de calidad (APQP, AMEF etc<sup>11</sup>) y/o en el American Welding Society a sus supervisores de soldadura (CONOCER 2009).

<sup>10</sup> AIAG (Automotive Industry Action Group) es el más prestigiado grupo de capacitación automotriz en los Estados Unidos.

<sup>11</sup> Planificación Avanzada de la Calidad del Producto (APQP, por sus siglas en inglés) es un método estructurado de definición y establecimiento de los pasos necesarios para garantizar que

### 3.2.3 Funciones de soporte.

En cuanto a las *funciones de soporte* en los últimos años proliferan alianzas estratégicas y redes de innovación (AERIs), cuyos inicios se deben no solo a las empresas privadas sino también a un esfuerzo conjunto del Sector público y las Universidades (ProMéxico 2012).

Las AERIS son un mecanismo impulsado por CONACYT que apoya a las empresas para que puedan planear y constituir alianzas y redes de innovación con otras empresas y con instituciones académicas. Su objetivo es posicionar a México como una opción global viable de investigación y desarrollo automotriz, así como promover el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías en la industria e incrementar la capacidad técnica de mexicanos para el desarrollo de nuevos productos y tecnologías automotrices.

Las líneas estratégicas de la red son:

- Nuevos materiales: plásticos ultraligeros.
- Nanotecnología aplicada a sistemas automotrices.
- Desarrollo de modelos de simulación matemática (CAD, CAE, CAM<sup>12</sup>)
- Innovación en rendimiento de combustibles y combustibles alternativos (híbrida eléctrica)
- Adecuación de los vehículos a las características específicas de México.
- I & D en sistemas y componentes eléctricos.
- Desarrollo de tecnología para aire acondicionado HVAC.
- Nuevas tecnologías aplicadas en la manufactura.

---

un producto satisface a sus clientes y el Análisis de Modos y Efectos de Fallas, AMEF, es un proceso ordenado para la identificación de las fallas de un producto, maquina, sistema o proceso de manufactura antes de que estas ocurran o en su defecto detectarlas.

<sup>12</sup> Ambas siglas provienen de su denominación en inglés. Se trata de una tecnología basada en el uso de computadoras, para el diseño se usa el C.A.D. (Computer Aided Design), mientras que para la fabricación se emplea el C.A.M. (Computer Aided Manufacturing), y el C.A.E. es ingeniería asistida por computador (Computer Aided Engineering)

La formación de centros tecnológicos dedicados a la investigación e innovación del sector terminal y particularmente con miras a impulsar el sector de autopartes, es latente y son los siguientes:

- *Centro de Tecnología Electrónica Vehicular:* Es una iniciativa que se forma del convenio entre el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y la empresa Soluciones Tecnológicas. El centro desarrolla e integra sistemas electrónicos para aplicaciones automotrices, en las áreas de: a) servicios de prueba e integración de sistemas de prueba de módulos y sistemas para armadoras y sus proveedoras, b) servicios de ingeniería, diseño e integración de sistemas electrónicos, c) Investigación y desarrollo tecnológico en sistemas electrónicos. Los usuarios son las ensambladoras que exportan vehículos a Norteamérica y Europa y sus proveedores; fabricantes y casas de diseño de componentes electrónicos y software en sistemas automotrices; así como la universidad y otros institutos de investigación relacionados con diseño de sistemas para autos, aviones, navíos, electrónica y software, en particular firmware.
- *Centro Técnico de Delphi:* Tiene sede en ciudad Juárez, Chihuahua. Este es un centro de ingeniería de componentes responsable del diseño y desarrollo de productos, y emplea a cerca de 3 mil empleados de los cuales casi la mitad son ingenieros y técnicos, lleva operando 8 años y ha conseguido en este periodo 50 patentes, 35 publicaciones defensivas y 8 secretos industriales basados en componentes, sistemas y aplicaciones para el sector automotriz.
- *Centro de Desarrollo de la Industria Automotriz en México (CEDIAM):* Es un centro integrador de cobertura nacional al servicio del sector automotriz que ofrece servicios de asesoría, capacitación, investigación y desarrollo de tecnología; fue creado con el apoyo de distintos participantes como

empresas, instituciones, cámaras y gobierno con el objetivo de ampliar la información y reducir la brecha entre éstas y lograr un mayor impulso a la industria nacional. Este centro cuenta con más de 300 investigadores, laboratorios, equipos, una red de cobertura nacional. Tiene presencia en Coahuila, Monterrey, Estado de México, Querétaro, Guanajuato, Jalisco, Puebla, Aguascalientes, Morelos, San Luis Potosí y Sonora.

- *Clúster Automotriz de Nuevo León (CLAUT)*: El Clúster Automotriz de Nuevo León, A.C. es una asociación civil compuesta por fabricantes de primer nivel de la industria automotriz e instituciones académicas y gubernamentales relacionadas con el ramo. El CLAUT busca el desarrollo de la cadena integrada desde las armadoras de vehículos hasta los proveedores de primero, segundo y tercer nivel, mejor conocidos como “Tier 1”, “Tier 2” y “Tier 3” así como las empresas de soporte a la Industria Automotriz tales como las empresas de servicios de logística, de consultoría, etc.
  
- *Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)*: Fue fundado el 9 de marzo de 1984. Pertenece al Sistema de Centros del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. CIDESI está Certificado bajo la Norma ISO9001:2008 y es el primer Centro del Sistema CONACYT Certificado en AS9100 B como proveedor de la industria aeronáutica. Ha sido distinguido con el Premio Nacional de Tecnología 2003 y con el Premio Estatal de Exportación 2004 del Estado de Querétaro. Es Proveedor confiable de PEMEX, Proveedor autorizado de BOMBARDIER. Miembro de Alianza con National Instruments y Casa de Diseño de Texas Instruments. Contribuye al desarrollo del sector productivo del país, en sus dos sedes ubicadas en el Estado de Querétaro y en el de Nuevo León dentro del Parque de Investigación e Innovación Tecnológica de Monterrey; además cuenta con laboratorios en San Luis Potosí, y con laboratorios en importantes empresas del país.

- *Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)*: Es una institución integrada al Sistema Nacional de Centros Públicos CONACYT, fue fundado en la ciudad de Chihuahua en octubre de 1994 y su creación se origina por acuerdo entre el Gobierno Federal, el Gobierno del Estado de Chihuahua y Canacintra Delegación Chihuahua, lo que ha conferido características particulares que han modulado de manera afortunada el proceso de su desarrollo. Cuenta con personal altamente especializado el cual lleva a cabo investigación básica orientada, aplicada y desarrollo tecnológico, con el fin de satisfacer la demanda científica, tecnológica y académica del país, de acuerdo a once líneas de investigación y dos programas académicos institucionales.

### **3.3 Acciones encaminadas a fomentar la formación de capacidades tecnológicas de los proveedores de autopartes.**

La industria de autopartes representa un competidor potencialmente formidable para la industria nacional, en virtud de sus bajos costos de producción, sin embargo la tecnología de la industria de autopartes en México depende considerablemente de las compañías extranjeras, principalmente de Estados Unidos, por ello se les otorga mayor importancia a los productos de empresas extranjeras, además de que la tendencia por parte de las OEMs que se instalaron en nuestro país fue atraer a sus proveedores de autopartes ya que nuestro país no contaba con proveedores especializados.

Las oportunidades del sector particularmente de aquellos proveedores que se encuentran en los niveles 2 y 3 radica en dos puntos, primero fomentar el desarrollo e inversión en capital humano y segundo generar alianzas estratégicas con el sector público y privado.

Un estudio por parte del Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER 2007) indica que la capacitación basada en competencias privilegia el desarrollo de habilidades asociadas con el entendimiento, conceptualización de que se ha hecho, y, por lo tanto, facilita el aprendizaje y la readaptación. De tal manera, se estimó que un aumento de un 1% en capacitación a nivel país equivale a US \$263 millones en el sector. Basado en escenarios aspiracionales la productividad de México puede incrementar de manera significativa si se aumenta el nivel de capacitación. Es un hecho comprobado que las empresas radicadas en México pueden alcanzar niveles internacionales de la más alta productividad, particularmente cuando se hace una selección escrupulosa del personal antes de la contratación y una capacitación adecuada a sus necesidades como lo muestra el siguiente párrafo:

“(...) El know-how, argumentó José Muñoz, Presidente y Director General Nissan México, no sólo ha generado eficiencia sino también ha permitido que las compañías fabricantes empiecen a emplear ingenieros mexicanos en la fase de diseño de nuevos modelos. "Ahora estamos diseñando en México, modelando en México, y haciendo ingeniería integral en México" señaló (...).<sup>13</sup>

Las cadenas de producción o vínculos de las empresas de autopartes a partir de sus proveedores parecen contar con grandes posibilidades de desarrollo, particularmente a través de alianzas estratégicas, como los programas AERIS, donde la academia juega un rol importante.

Además de las políticas públicas, de acuerdo al capítulo 4 del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012<sup>14</sup> que refiere a *estrategias y líneas*

---

<sup>13</sup> Extracto de la revista “Negocios” publicada por ProMéxico Octubre 2010 Año 8, no. 10, en <http://portal.sre.gob.mx/republicacheca/pdf/Automotriz.pdf>

<sup>14</sup> Aprobado por el Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico en su 4° sesión ordinaria, efectuada el 26 de septiembre de 2008, y fue publicado en el Diario Oficial de la Federación como Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012.



*de acción.* Se establecen un conjunto de prioridades que han sido debidamente incorporadas en los programas sectoriales de mediano plazo: El sector ciencia y tecnología, establece como factores fundamentales del desarrollo en esta materia la educación de calidad y el fortalecimiento de ciencia básica y aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación para contribuir a mejorar el nivel de vida de la sociedad y lograr una mayor competitividad. Para impulsar diversas ramas industriales como punto III se encuentra: Automotriz y autopartes.

Una de las líneas de acción que llama mi atención es la Estrategia 2.2 descrita como: *Incrementar la infraestructura científica, tecnológica y de innovación, tanto física como humana, para coadyuvar al desarrollo integral de las entidades federativas y regiones.*

Cuyo argumento base es que “las capacidades en ciencia y tecnología de un país deben superar valores críticos para hacer posible el establecimiento de un círculo virtuoso autosustentable. El capital humano y la infraestructura deben alcanzar valores mínimos de despegue a partir de los cuales es posible conseguir que la interacción de las diversas partes del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e innovación produzcan más resultados de la investigación básica y aplicada, más desarrollo tecnológico”. Las nuevas funciones que deben desempeñar los proveedores indican la necesidad de obtener conocimiento y capacidades específicas como son: diseño, prueba, validación, prototipo para desarrollo de nuevos productos; procesos estadísticos para control de calidad; habilidades logísticas que les permitan reducir sus inventarios y manejar sus entregas justo a tiempo; desarrollar sistemas de información; desarrollar control en costos; y fomentar habilidades de cooperación con otras empresas y organismos (Rivas, 2007).

## **CONCLUSIONES.**

Desde sus orígenes la industria automotriz ha sido un sector importante en la economía destacando por su incidencia en la conformación y organización de los sistemas productivos. Con la cadena de montaje, el fordismo generó una serie de modificaciones en la estructura de la producción de vehículos encaminada a incrementar la productividad, reorganizar el trabajo, e incidir en el mercado, este sistema de producción que fue exitoso por varias décadas se vio favorecido por una política económica Keynesiana.

La transición y la reorientación de la estructura productiva después de la crisis fordista de la década de los sesentas, dio pauta a una nueva configuración de la producción en el plano internacional, que ha sido explicada desde un enfoque teórico de Redes Globales de Producción. En la industria automotriz la creación de plataformas globales de producción, requirió conformar bases globales de proveedores y modificar la estratificación de los productores y sus principales proveedores.

El sector automotriz se caracteriza por ser un oligopolio mundial donde las empresas forman alianzas y desarrollan estrategias al nivel de diferentes continentes, con una empresa líder en cada región/continente miembro de la Tríada (el conjunto formado por América del Norte, Europa occidental y Japón), una empresa líder: VW en Europa, GM en los Estados Unidos, Toyota en Japón. Las empresas líderes del sector han ampliado su capacidad de producción mediante su posicionamiento en los países en desarrollo, como es el caso de México.

El desarrollo de la industria automotriz en México a inicio de los noventa se basó en el alineamiento a la política industrial nacional, como parte de la RGP se consolidó como una plataforma exportadora a gran velocidad. Después de la firma del TLCAN, las exportaciones se transformaron en el componente más importante de la producción al pasar de 28% en 1990 a 80% en 2009.

Como parte de los mecanismos formales de transferencia del conocimiento se abordaron los siguientes dos elementos: a) IED y, b) Joint Ventures. La IED tuvo un mayor dinamismo a partir de la firma del TLCAN, y particularmente en el sector de autopartes, lo que se debe principalmente a las estrategias de las empresas líderes (armadoras) de atraer a sus proveedores de autopartes a territorio mexicano, aunado a procesos de liberalización de los flujos de capital internacional, En el caso de las JVs los resultados muestran escenarios favorables donde empresas mexicanas se aliaron con empresas de otros países, resultando nuevas empresas, para compartir y ampliar conocimientos y con ello forjar la formación de capacidades tecnológicas.

En el caso de los mecanismos no formales, la actividad que llevaron a cabo las empresas productoras de autopartes para proveerse de tecnología (ENESTyC, 2004) fue principalmente: *la transferencia de paquetes tecnológicos desde la empresa matriz*, teniendo como causa el hecho de que se trata de empresas proveedoras de autopartes cuyo capital es de origen extranjero, considerando que la capacitación tiene un papel determinante en la formación de nuevo conocimiento, para el conjunto de la industria la forma de obtenerla se dio en mayor medida a través de un instructor interno o compañero.

El análisis de la formación de capacidades tecnológicas mostro que son pocos los establecimientos que han generado I&D tecnológico encaminado al diseño, mejora o creación de maquinaria de uso propio (ENESTyC 2004), lo cual se explica principalmente al requerimiento de grandes cantidades de inversión a largo plazo que pocos proveedores de los niveles 2 y 3 pueden costear. Situación en la que se ha venido trabajando recientemente, de forma conjunta con el sector público y académico mediante las Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación (AERIS: mecanismo impulsado por CONACYT), actualmente existen varios centros tecnológicos dedicados a la investigación e innovación con miras a impulsar el sector de autopartes.

La respuesta a la hipótesis planteada al inicio del documento se acepta parcialmente, si bien México es parte de la RGP de la industria automotriz, y la relación entre empresas líderes y proveedores locales ha avanzado de forma relevante en los distintos mecanismos de transferencia de conocimiento, no ha sido suficiente para que los proveedores locales de los niveles 2 y 3 incrementen a un nivel superior sus capacidades tecnológicas.

En el periodo de estudio se identifica un avance en la mejora de la producción mexicana de autopartes, en aspectos de calidad, precio y logística (*just in time*), se requiere un mayor esfuerzo por parte de los proveedores del nivel 2 y 3 para suministrar productos con tecnología competitiva a nivel internacional, ya una cantidad considerable de autopartes aún se importa, donde el sector público juega un papel determinante.

Una pregunta importante y a la cual se trata de dar respuesta en este apartado es la siguiente: ¿cuáles son los mecanismos a través de los cuales las empresas de autopartes en México pueden incrementar sus capacidades tecnológicas? Y se enlistan como sigue:

- a) Fortalecer las relaciones de cooperación entre los proveedores de primer y segundo nivel, que aún son limitadas. Los proveedores de segundo nivel requieren apoyo de sus clientes en sus procesos de producción, en el diseño de las partes, en el control de la calidad, y en los métodos para la reducción de los costos.
- b) Aumentar la competitividad y productividad de proveedores de los niveles 2 y 3 requiere de la intervención de políticas públicas que respalden, asesoren, coordinen y financien proyectos con la participación de la academia, el sector privado (OEMs y proveedores de primer nivel), institutos de investigación tecnológicos.
- c) En materia de inversión extranjera, el marco legal que la regula debe estar acorde a una política industrial y tecnológica, Incorporando requerimientos de transferencia tecnológica. Poniendo mayor énfasis en la negociaciones de tratados comerciales que tratan sobre el Sector automotriz.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ÁLVAREZ, M. (2002), "Cambios de la industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México", en *Contaduría y Administración* (UNAM), núm. 206.
2. ABREU N. Francisco (2006). Principios filosóficos constitutivos de las tecnologías fordista y toyotista. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
3. AMIN, A; Cohendet, P, (2004), *Architectures of knowledge* (Oxford, Oxford University Press)
4. A. T. Kearny, "Estudio de prospectiva tecnológica de la industria automotriz en México" Enero 2011. Consultado en: [http://www.economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/industria\\_comercio/ATKearney.pdf](http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/ATKearney.pdf). Consultado en agosto 2011.
5. BASURTO A. Rodolfo y GARCIA DE LEÓN P. Guadalupe (2011). Estructura y recomposición de la industria automotriz mundial. Oportunidades y perspectivas para México. Disponible en: <http://xivrem.ujaen.es/wp-content/uploads/2011/11/47-R-050M206.pdf>. Consultado en noviembre 2011.
6. BELL, M. y K. PAVITT (1995), "The Development of Technological Capabilities", en I.U. Haque (Ed.), *Trade, Technology and International Competitiveness*, Washington, The World Bank, pp. 69-101. Citado en Martínez y Ruiz 2002
7. BIANCHI, P. (1991) Bianchi, P. (1991): *Produzione e Potere di Mercato*, Ediesse, Roma. Citado en SAFON 1997.

8. BORRUS, M., D. Ernst, y S. Haggard (2000), eds., *International Production Networks in Asia. Rivalry o Richies?*, Roudledge, Londres. Citado en Ernst D. 2003
9. BOYER, R. (1994). "Las Alternativas al Fordismo. De los años 80 al siglo XXI"; en Benko, G., y Lipietz, A. (eds.): *Las Regiones que Ganan*, Edicions Alfons El Magnànim, Valencia, 1994.
10. CAIROLA E., Revelli M., (2004). Manual de formación sobre el fordismo y el post-fordismo: cómo organizar a los trabajadores en el lugar de trabajo. ACTRAV/Turin. Disponible en: [http://actrav.itcilo.org/index\\_es.php?PageID=35&&area=5&LibID=304](http://actrav.itcilo.org/index_es.php?PageID=35&&area=5&LibID=304). Consultado en marzo 2011.
11. CARVAJAL Villaplana, Álvaro, (2010). Las capacidades tecnológicas como base para el desarrollo. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, Vol. 10, Núm. 1, enero abril, 2010, pp. 1-19, Universidad de Costa Rica.
12. CARRILLO, J., M. Mortimore y J. Estrada (1998). "El impacto de las transnacionales en la reestructuración industrial en México. Examen de las industrias de autopartes y del televisor". CEPAL-Red de inversiones y estrategias empresariales.
13. CAVES E. Richard, (1996). *Multinational Enterprise and Economic Analysis* Edit, Cambridge Univ. Press. EU.,
14. CEFP (2002). *Análisis Económico y Fiscal del Sector Automotor de México, 1990-2001*, Palacio Legislativo de San Lázaro, octubre de 2002. Disponible en: <http://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0312002.pdf>, consultado en septiembre 2011.

15. CEPAL (2003). Inversión y estrategias empresariales en la industria automotriz, La inversión extranjera en América Latina y el Caribe, 2003.
16. CEPAL (2009). La industria automotriz frente a la crisis: estrategias Empresariales en el Brasil y México. CEPAL reporte de IED 2009
17. CHANARON, J-J, (2001). "Implementing Technological and Organizational Innovations and Management of Core Competencies: Lessons from the Automotive Industry" en International Journal of Automotive Technology and Management, Vol.1, No.1, 2001, pp. 128-144. Citado en Taboada 2005
18. CHEN, Tain-Jy and Chen Shin-Horng, (2002). "Global Production Networks and Local Capabilities: New Opportunities and Challenges for Taiwan," East West Center Working Paper: Economic Series # 15, February
19. CHUDNOVSKY, Daniel, "Inversión extranjera directa y empresas multinacionales de países en desarrollo: tendencias y marco conceptual", en Las multinacionales latinoamericanas, Daniel Chudnovsky (coord.) et al., Fondo de Cultura Económica, Argentina, 1999.
20. DABAT, A, Ordóñez S, Chapman M., (2007). Nueva empresa trasnacional, países en desarrollo y gran empresa mexicana. Economía Informa. No. 348
21. DI Maria Eleonora y MICELLI Stefano (editores). (2006) Sistemas locales en las redes internacionales de producción. Edit. ARACNE.
22. DUNNING John H., Sarianna M. Lundan. (2008). Multinational Enterprises and the global Economy, 2 Edition.
23. DUTRÉNIT Gabriela y O. VERA-CRUZ Alexandre. (2004) La IED y las capacidades de innovación y desarrollo locales: lecciones del estudio de los

casos de la maquila automotriz y electrónica en Ciudad Juárez. Documento elaborado por los señores, en el marco del Proyecto “Inversión extranjera, teoría y práctica: experiencia comparativa de México y España”. CEPAL 2004

24. ECKERMANN E., (2001). World History of the Automobile. SAE, Warrendale-PA-USA.
25. ERNST, D., (1997a), “Partners in the China Circle? The Asian Production Networks of Japanese Electronics Firms”, in: Barry Naughton (ed.), The China Circle, The Brookings Institution Press, Washington, D.C. Citado en Ernst D. 2003
26. ERNST, D., (1997b), From Partial to Systemic Globalization. International Production Networks in the Electronics Industry, report prepared for the Sloan Foundation project on the Globalization in the Data Storage Industry, The Data Storage Industry Globalization Project Report 97-02, Graduate School of International Relations and Pacific Studies, University of California at San Diego (94 pages). Citado en Ernst D. 2003
27. ERNST, D. y KIM, L. (2001) “Global production networks, knowledge diffusion and local capability formation: a conceptual framework”, Paper presented at the Nelson & Winter Conference, Aalborg, 12–15 June. Citado en Ernst D. 2003
28. ERNST, D. (2001), “Global Production Networks and the Changing Geography of Innovation Systems. Implications for Developing Countries”, special issue of the Journal of the Economics of Innovation and New Technologies , on “Integrating Policy Perspectives in Research on Technology and Economic Growth”, edited by Anthony Bartzokas and Morris Teubal.



- 29.ERNST, Dieter (2003), "Redes globales de producción, difusión de conocimiento y formación de capacidades locales. Un marco conceptual", en: E. Dussel, J. Palacios y G. Woo (coords.), La Industria electrónica en México, Universidad de Guadalajara, México.
- 30.FORAY, D. y. LUNDVALL, B. D (1996) The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy, in: Employment and growth in the knowledge-based economy, pp. 11-32 Paris: OECD
- 31.GEREFFI, Gary (1994) Commodity chains and global capitalism. Praeger Publisher, Westport CT.
- 32.GEREFFI Gary (2001). Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización, en Problemas del Desarrollo, Vol. 32, Núm. 125, IIEC-UNAM, Abril-Junio, México.
- 33.GLASS, A.J. y K. Saggi (2002), "Multinational Firms and Technology Transfer", Scandinavian Journal of Economics, 104(4), 495-513.
- 34.HENDERSON, J., Peter D., Martin H., Neil C., y Henri Wai-Chung Yeung (2002), "Global Production Networks and the Analysis of Economic Development", Review of International Political Economy, vol. 9, núm. 3.
- 35.HENDERSON, Jeffrey (1989), The Globalization of High Technology Production: Society, Space and Semiconductors in the Restructuring of the Modern World, Routledge, London,
- 36.HYMAN, R. (1993): "Especialización Flexible: Milagro o Mito"; en Hyman, R., y Streeck, W. (eds.): Nuevas Tecnologías y Relaciones Industriales, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid, 1993

37. JIMÉNEZ S. José E (2006). Un análisis del sector automotriz y su modelo de gestión en el suministro de las autopartes. Instituto Mexicano del Transporte, SCT, Publicación técnica no 288, Sanfandila, Gro, 2006
38. JUÁREZ Humberto, Lara Arturo y Bueno Carmen (coord.) (2005), El auto global: cooperación y competencia en la industria automotriz, México, UAM, IBERO, BUAP, CONACYT.
39. OGUT, B. y ZANDER, U. (1992): "Knowledge of the firm, combinative capacities, and the replication of technology". Organization Science, vol. 7, nº 3, pp. 502-517. Citado en Martínez y Ruiz 2002.
40. LALL, S. (1992), "Technological capabilities and industrialization", World Development, vol. 20 N° 2, pp. 165-186. Citado en Martínez y Ruiz 2002.
41. LEÓN G. Miguel y GÓMEZ Nava Rafael " La industria automotriz pone nueva cara". CNN expansión Enero 2010. Consultado en: (<http://www.cnnexpansion.com/expansion/2009/11/24/La-maquina-se-transforma>)
42. MACEIRA, Daniel (2003). "Industria de autopartes: costos de transacción y competitividad en el sector autopartista argentino". Estudio 1.EG.33.6; Préstamo BID 925/OC-AR. Pre II. Coordinación del estudio: Oficina de la CEPAL-ONU en Bs As, a solicitud de la Secretaría de Política Económica, Ministerio de Economía de la Nación.
43. MARTÍNEZ L, Inocencia y Ruiz M. Josefa (2002). Los procesos de creación del conocimiento: el aprendizaje y la espiral de conversión del conocimiento, XVI Congreso Nacional de AEDEM.

44. MICHELI, Jordy, (1982). "Factores que Acompañan a la internacionalización en la rama del automóvil" Economía No.79, edición especial, Simposio La internacionalización del Capital, Desarrollo y Estado.
45. MILLER, Russell R. (2000). Doing business in newly privatized markets: global opportunities and challenges . Greenwood Publishing Group. ISBN 978-1-56720-260-1
46. MOLERO, J. (2005). "Inversiones directas extranjeras, empresas multinacionales, progreso técnico y desarrollo: el caso de España", en Ekonomi Geriza XII, Crecimiento y Competitividad: bases del progreso económico y social, Ed. Federación de Cajas de Ahorros Basco-Navara. ,
47. MORTIMORE, Michael y Barrón, Faustino (2005). "Informe sobre la industria automotriz mexicana". Serie Desarrollo Productivo, núm. 162, CEPAL. Publicación de las Naciones Unidas ISSN impreso 1020-5179; ISSN electrónico 1680-8754.
48. NONAKA, I. (1991). "The knowledge-creating company", Harvard Business Review, November-December, pp. 96-104. Citado en Martínez y Ruiz 2002.
49. NONAKA, I y H. TAKEUCHI (1995), The Knowledge–creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovations, New York: Oxford University Press.
50. NONAKA and H. TAKEUCHI. (1998) "A theory of the firm's knowledge-creation dynamics", in The Dynamic Firm, The Role of Technology, Strategy, Organization, and Regions, pages 214-241, 1998. Citado en Martínez y Ruiz 2002.
51. NONAKA, I. y KONNO, N. (1998): "The concept of "Ba": building a foundation for knowledge creation", California Management Review, vol. 40, nº 3, Spring, pp. 40-54. Citado en Martínez y Ruiz 2002.

52. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2011), Definición Marco de Inversión Extranjera Directa: Cuarta edición, Éditions OCDE. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264094475-es>. Consultado en febrero 2012.
53. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (2009). Curso DL-101, Introducción a la propiedad intelectual. Módulo 8. Tratados administrados por la OMPI, relativos a sistemas de registro internacional y PCT).
54. PALOMARES Laura E. (2006) Capacidades Dinámicas de Aprendizaje en las Organizaciones: ¿gestión de la ambigüedad y dilemas, base de la economía de aprendizaje? Seminario internacional globalización, conocimiento y desarrollo 15-17 de marzo de 2006, FCPyS-UNAM.
55. PALMER, I. y DUNFORD, R. (1996): "Conflicting uses of metaphors: reconceptualizing their use in the field of organizational change", *Academy of Management Review*, vol. 21, nº 3, pp. 691-717. Citado en Martínez y Ruiz 2002.
56. PÉREZ V. Omar (2006?). La inversión Extranjera directa y la transferencia de tecnología. consultado en: [www.nodo50.org/cubasiqloXXI/economia/perezvi\\_280206.pdf](http://www.nodo50.org/cubasiqloXXI/economia/perezvi_280206.pdf)
57. PÉREZ Carlota (2001), "Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil", *Revista de la CEPAL*, No. 75, diciembre.
58. PEREZ, Carlota (2005). Revoluciones Tecnológicas y paradigmas tecnoeconómicos. *Tecnología y Construcción*, abr. 2005, vol.21, no.1, p.77-86. ISSN 0798-9601
59. POLANYI, M. (1962) *Personal Knowledge*, Chicago: The University of Chicago Press.

60. RIVAS T. Arturo, FLORES M. Brenda. La gestión del conocimiento en la industria automovilística. Estudios Gerenciales, enero-marzo, año 2007/vol. 23, número 102 Universidad ICESI Cali, Colombia pp. 83-100
61. RIVERA Ríos, Miguel A. (2002), "La inserción de México en la economía global", en: J. Basave, et al (Coords.), Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI, UNAM, UAM-I y Miguel Ángel Porrúa, México.
62. RIVERA Ríos Miguel Ángel (Coordinador) (1999). Reconversión industrial y aprendizaje tecnológico en México Visión Global y análisis sectoriales DGAPA y FE-UNAM México 1999.
63. ROMO Murillo David—Inversión extranjera, derramas tecnológicas y desarrollo industrial en México, Edit. FCE 2005
64. SANTARINI, Michel (2006). "Design Challenges Steer Automotive Electronics". Revista electrónica EDN. Citado en Jiménez 2006
65. SAFÓN C. Vicente (1997) ¿Del fordismo al postfordismo? El advenimiento de los nuevos modelos de organización industrial. I Congreso de Ciencia regional de Andalucía. Universidad de Valencia. Abril 1997
66. SEBASTIÁN, J. (Coord.) (2008) "Dimensiones y dinámicas de la transferencia de conocimiento". Número monográfico de la *Revista Arbor, Ciencia, Pensamiento y Cultura*, Número 732, Julio-Agosto.
67. Secretaría de Economía (2011). Industria Automotriz (monografía). Dirección General de Industrias Pesadas de Alta Tecnología. Disponible en: <http://200.77.231.70/swb/work/models/economia/Resource/2538/1/images/IndustriaAutomotriz.pdf>. Consultado en marzo 2012.

68. SOSA Sergio (2005) La industria automotriz de México: de la sustitución de importaciones a la promoción de exportaciones. *Revista Análisis Económico* Núm. 44, vol. XX Segundo cuatrimestre.
69. STURGEON, Tim and FLORIDA Richard (1999). *The world that changed the machine: Globalization and jobs in the automotive industry*, Final Report to the Alfred P. Sloan. Foundation, MIT, Cambridge, May 5.
70. TABOADA Ibarra Eunice (2005). La arquitectura integral y modular. El caso de la industria automotriz. *Revista Economía y Sociedad*, julio-diciembre, año/vol. X, número 16, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia pp. 65-83.
71. VAN de VEN, A. y POOLE, M.S. (1995): "Explaining development and change in organizations", *Academy of Management Review*, vol. 20, pp. 510-540. Citado en Martínez y Ruiz 2002.
72. VELOSO, F; Henry, R. Roth, y J. Clark (2000). "Global Strategies for the Development of the Portuguese Autoparts Industry". Lisboa: IAPMEI. Citado en Jiménez 2006
73. VELOSO, Francisco y Rajiv Kumar (2002), "The automotive supply chain: global trends and Asian perspectives", ERD, working paper No. 3. Massachusetts Institute of Technology, Boston.
74. VICENCIO, Arturo (2007). La industria automotriz en México: antecedentes, situación actual y perspectivas. *Contaduría y administración*, 221, enero-Abril 2007, D.F. UNAM
75. VIEYRA Medrano, José Antonio, (1999). El sector automotriz en el proceso de industrialización en México: aspectos histórico-económicos de su conformación territorial, UNAM, México.

76. ZARATE G. Karina, (2011). Estudio Comparativo sobre el uso de patentes en los sectores de Telecomunicaciones, Automoción y Biotecnología. Universidad Politécnica de Cataluña.

## ANEXO ESTADÍSTICO

### FUENTES ESTADÍSTICAS

1. Bureau of Transportation Statistics (2011):  
<http://www.bts.gov/> revisado en noviembre de 2011.
2. Ward's Automotive yearbook (2011):  
<http://wardsauto.com/> revisado en diciembre de 2011.
3. Organización Mundial de Fabricantes de Automóviles (OICA) (2012).  
<http://oica.net/category/production-statistics/> revisado en enero de 2012.
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Banco de Información Económica (2010):  
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> revisado en marzo de 2010.
5. Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (2011).  
<http://www.amia.com.mx/prodtot.html> revisado en julio de 2010.
6. Industria Nacional de Autopartes (2011).  
<http://www.ina.org.mx/> revisado en julio de 2011.
7. Secretaría de Economía. Dirección General de Inversión Extranjera (2011).  
<http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/inversion-extranjera-directa/estadistica-oficial-de-ied-en-mexico> revisado en marzo de 2011
8. United Nations Commodity Trade Statistics Database (Comtrade) (2011).  
<http://comtrade.un.org/db/dqQuickQuery.aspx>



Tabla 1: Producción mundial de vehículos automotores y variación anual 1990-2010. (Miles de unidades.)

<b>Año</b>	<b>Unidades</b>	<b>Variación anual (%)</b>
1990	48,554	
1991	47,283	-2.6
1992	47,557	0.6
1993	47,606	0.1
1994	49,682	4.4
1995	50,036	0.7
1996	51,465	2.9
1997	54,434	5.8
1998	52,987	-2.7
1999	56,258	6.2
2000	58,374	3.8
2001	56,304	-3.5
2002	59,054	4.9
2003	60,598	2.6
2004	60,642	0.1
2005	66,482	9.6
2006	69,257	4.2
2007	73,266	5.8
2008	70,520	-3.7
2009	61,791	-12.4
2010	77,857	26.0

Fuente: Ward's Automotive yearbook 1990-1996 y Organización Mundial de Fabricantes de Automóviles (OICA, por sus siglas en francés) para el periodo 1997-2010.

Tabla 2: México: Participación porcentual del PIB de la industria manufacturera y Automotriz en el PIB Total 1993-2010

<b>Año</b>	<b>Industria Manufacturera / PIB total</b>	<b>Industria automotriz / PIB Total</b>	<b>Industria automotriz / Industria Manufacturera</b>
1993	17.22	2.24	13.01
1994	16.97	2.17	12.81
1995	17.10	1.81	10.59
1996	17.90	2.26	12.62
1997	18.44	2.48	13.47
1998	18.84	2.63	13.94
1999	18.99	2.78	14.65
2000	19.08	3.01	15.79
2001	18.52	2.92	15.76
2002	18.30	2.89	15.77
2003	17.81	2.73	15.35
2004	17.79	2.77	15.56
2005	17.85	2.82	15.79
2006	17.98	3.06	17.04
2007	17.71	3.06	17.27
2008	17.38	3.04	17.47
2009	16.70	2.33	13.98
2010	17.37	3.09	17.79

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, SCN, Cuenta de Bienes y Servicios

Tabla 3: Valor Agregado Bruto de la Industria automotriz en México (Participación porcentual respecto de la manufactura)

<b>Año</b>	<b>Industria Automotriz</b>	<b>Industria Terminal</b>	<b>Industria de autopartes</b>
1990	8.7	3.9	4.8
1991	11.1	5.6	5.6
1992	11.9	5.9	6.0
1993	10.9	5.6	5.4
1994	11.0	5.4	5.6
1995	11.9	6.1	5.8
1996	13.5	7.2	6.2
1997	13.7	7.3	6.4
1998	14.3	7.6	6.7
1999	14.5	7.6	6.9
2000	15.1	8.0	7.1
2001	14.1	7.2	6.9
2002	14.4	7.5	6.9
2003	14.8	7.1	7.6
2004	14.4	6.7	7.7
2005	14.4	6.6	7.8
2006	15.0	7.2	7.8
2007	14.8	6.8	8.0
2008	14.2	6.7	7.5
2009	12.2	6.0	6.2
2010	15.0	7.9	7.1

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, SCN, Cuenta de Bienes y Servicios.

Tabla 4. Localización de la industria terminal automotriz en México

<b>Empresa</b>	<b>Estado</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Año inicio</b>	<b>Producto</b>
Chrysler	Coahuila	Saltillo	1981	Camiones Ram
	Coahuila	Saltillo	1981	Motores
	México	Toluca	1968	Journey, PT Cruiser deja de producirse en 2010
Ford Motor	México	Cuautitlán	1932	En 2007 cerrada por remodelación
			2010	Reapertura con Nuevo Fiesta
	Sonora	Hermosillo	1986	Fusion, Milan y MKZ. Para exportación Fusion Híbrido, Milan Híbrido y MKZ Híbrido.
	Chihuahua	Chihuahua	1983	Motores
General Motors	Coahuila	Ramos Arizpe	1979	SRX, Captiva, Chevy, HHR, Monza, Vue
	Guanajuato	Silao	1992	Escalade EXT, GMC Sierra, Avalanche, Pick up Silverado. Para exportación Silverado Híbrido, Sierra Híbrido
	México	Toluca	1935	Motores
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	2007	Aveo
Honda	Jalisco	El Salto	1995	Accord 4 puertas deja de producirse en 2007
			2007	CR- V
Nissan	Aguascalientes	Aguascalientes	1982	Sentra, Tiida HB y March
	Aguascalientes	Aguascalientes		Motores 4 cilindros
	Morelos	Cuautla	1966	Camiones pick up, Frontier L4, Tsuru y Tiida Sedán.
Toyota	Baja California Norte	Tecate	2004	Tacoma
Volkswagen	Puebla	Puebla	1954	Beetle, Jetta / Clasico, Jetta TDI / Clasico TDI, Nuevo Jetta, Sportwagen y Camiones Pesados
	Guanajuato	Silao	2013	Motores de alta tecnología

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (2011)