



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

*Estrategias e innovación de las empresas de autopartes de la región
Puebla-Tlaxcala en México, ante la crisis del 2008-2009.*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

LICENCIATURA EN ECONOMÍA

PRESENTA:

JUANA DEL CARMEN MORALES RODRÍGUEZ

TUTOR PRINCIPAL:

DR. LEONEL CORONA TREVIÑO

Posgrado de Economía, UNAM

COMITÉ TUTOR:

DRA. MARÍA DE LOURDES ÁLVAREZ MEDINA

Posgrado de la Facultad de Contaduría y Administración, UNAM

DR. ENRIQUE DUSSEL PETERS

Posgrado de Economía, UNAM

DR. GUSTAVO VARGAS SÁNCHEZ

Posgrado de Economía, UNAM

MTRO. WILLEBARDO GÓMEZ ZUPPA

Facultad de Economía, UNAM

MÉXICO CDMX, FEBRERO DE 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

CONTENIDO

Agradecimientos	6
PRÓLOGO	7
INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVOS	12
Objetivos Particulares.....	12
HIPÓTESIS	13
Capítulo 1	14
MARCO TEÓRICO	14
1.1 Teoría de Globalización, Regionalización y Aglomeraciones.....	16
1.1.1. La globalización y sus teorías.....	17
1.1.2 Aglomeraciones y región.....	20
1.1.3 Becattini y Porter y la dimensión “glocal”	21
1.2 Teoría evolucionista y teoría institucionalista	27
Capítulo 2	34
LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	34
2.1 Antecedentes de la industria automotriz.....	35
2.2 Desarrollo e importancia de la industria automotriz en México	38
2.3 El sector terminal, localización de clústers en México	48
2.4 La crisis económica de 2008.	51
Gráfica 2.2 Producción y tasa de crecimiento anual de automóviles por Continente	54
Capítulo 3	57
SECTOR AUTOPARTES	57
3.1 Descripción del sector.	58
3.1.1 El Sistemas de Producción: Agrupamiento Modular de los Sistemas Automotrices.....	62
3.1.2 Cadena de proveeduría autopartes-automotriz	71
3.1.3 Encadenamientos Productivos: Competencia y cooperación.....	77
3.1.4 La importancia de la Logística en el sector autopartes	83
3.2 Análisis del sector autopartes, el impacto de la crisis	86
3.3 Clasificación estadística del sector	89
Capítulo 4	90
Análisis de las empresas encuestadas	90
4. 1 Región Puebla-Tlaxcala.....	90

4.2 Características de las empresas encuestadas: Actividad, tamaño y mercado.....	95
4.3 Organización y división de trabajo.....	103
4.4 Maquinaria, equipo y proceso tecnológico clave.....	105
4.5 Costos de transacción.....	106
4.6 Vínculos e instituciones.....	108
Capítulo 5	110
Índice Índico: para medir la innovación	110
5.1 Resultados en innovación.....	111
5.2 Estrategias ante la crisis y su relación con la innovación.....	113
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....	115
ANEXOS.....	121
Tabla 3.2.....	121
Clasificaciones que corresponden al sector autopartes.....	121
<i>VISITA PLANTA VOLKSWAGEN PUEBLA (2010)</i>	122
Tabla 1a. Resumen de las empresas del sector autopartes.....	129
Tabla 1b. Resumen de las empresas del sector autopartes.....	130
Mapa 1.....	131
De las aglomeraciones automotrices en México y las empresas encuestadas en la región Puebla-Tlaxcala.....	131
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	133

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Economía por los estudios realizados dentro de sus instalaciones y por el apoyo económico mediante las becas de Ayudante de Investigador que me otorgo la institución.

Especialmente agradezco profundamente al Dr. Leonel Corona Treviño mi tutor y mentor desde el 2010, por su enseñanza y gran ejemplo de su pasión como Investigador y su calidez como ser humano con la que guio mi investigación.

También agradezco a la Dra. Lourdes Álvarez Medina; al Dr. Enrique Dussel Peters; al Dr. Gustavo Vargas Sánchez; al Mtro. Willebardo Gómez Zuppa miembros del sínodo y muy estimados profesores que me han orientado durante la realización de mi investigación y ejemplo con el que realizan sus actividades de investigación y docencia.

Así como, a todos y cada uno de los profesores que tuve a lo largo de mi carrera y que brindaron su conocimiento y dedicación como docentes. A todos mis compañeros que se volvieron mis amigos entrañables en diferentes tiempos y momentos.

Al Centro de Economía y Prospectiva de la Ciencia y la Tecnología (CEPCyT), coordinado por el Dr. Leonel Corona, al que me incorporé desde 2010, por el aprendizaje mediante los seminarios con expertos, ciclos de conferencias, congresos y ponencias en que participé sobre mi tema de investigación de tesis.

A mis madres María Rodríguez López e Ignacia Rodríguez López, por el inmensurable apoyo que me brindad siempre. A mis hijos Diego Gerardo, Helder Francisco y Jesús Antonio por llenar mi vida de amor, ilusiones y fe. A mi Dios en el que creo firmemente.

A todos ellos dedico esta meta por fin alcanzada; porque les debo lo bueno que hay en mí.

“Por mi raza hablará el espíritu”

PRÓLOGO

La investigación de la tesis se diseña y realiza dentro de dos proyectos de investigación del área de Economía de la Tecnología. Por lo que se agradece a:

1) la Facultad de Economía, UNAM, con el apoyo de la DGAPA, “Aglomeración Empresarial y Estrategias de Innovación ante la Crisis”, PAPIIT (IN305211).

2) el Posgrado de Economía de la UNAM y el Departamento de Geografía de la Universidad de Girona, España, con el apoyo de la Fundación Carolina, al proyecto “Sistemas productivos locales en México y España, sus estrategias de desarrollo ante la crisis: innovación empresarial y cambio territorial”.

Es importante destacar que el coordinador de dichos proyectos es el Doctor Leonel Corona Treviño quien es mi Tutor de tesis, a quien agradezco profundamente, por la oportunidad de participar en ambos proyectos como becaria de Investigación y miembro del CEACyT, (Centro de Economía y Prospectiva de la Ciencia y Tecnología) de la UNAM.

Para la realización de esos proyectos se realizaron varios seminarios para el trabajo conjunto de la investigación en España y en México. En el Taller realizado en la UNAM, del 9 al 13 de abril de 2012, se culminó la investigación.

El producto resultante de esos proyectos es el libro “Ante la crisis: estrategias empresariales de innovación en México y España”, Corona, Leonel y Xavier Paunero (2013), coedición UNAM y Siglo XXI.

De igual manera agradezco profundamente la ayuda y colaboración de la Dra. Lourdes Álvarez Medina, especialista en investigación de la Industria automotriz, de la Facultad de Contaduría y Administración, UNAM. y también agradezco el acceso permitido a cada una de las empresas encuestadas, así como, los tiempos otorgados para contestar los cuestionarios.

INTRODUCCIÓN

La industria automotriz a nivel mundial es una de las más dinámicas e importantes industrias manufactureras de los países desarrollados; junto con la producción de autopartes, ocupa casi el 10% de la industria de países como Estados Unidos, Japón y varios de la unión europea. Para países convergentes (como México) es una gran fuente de inversión, ya que las características de la industria automotriz establecen numerosos enlaces industriales y organizan la producción mediante sistemas que permiten reducir costos y aprovechar economías de escala para entrar en mercados nuevos. En el caso de México es una de las industrias más importantes, propulsora de desarrollo de otros sectores de alto valor agregado. Su participación en las exportaciones la coloca como la industria más importante, al contribuir con el 20% del valor de las exportaciones totales (SE, 2011).

La industria automotriz mexicana presenta cambios más significativos en su reestructuración a partir de los años ochenta, siendo el punto de partida los requerimientos de las grandes firmas a nivel global, que han implantado estrategias de desarrollo y crecimiento, mediante la innovación constante y el escalonamiento tecnológico, que responden a sus necesidades para mantenerse competitivamente en los mercados mundiales, y para México, especialmente en el mercado norteamericano.

La investigación expondrá los resultados obtenidos del análisis con carácter microeconómico de un grupo de empresas del sector autopartes de la Industria Automotriz mexicana, que son aglomeradas por la industria terminal de la región Puebla – Tlaxcala, que pertenece al que se le conoce como Clúster Automotriz del Centro. Mediante un estudio exploratorio se analizan las capacidades de innovación y las estrategias implementadas en esas empresas como respuesta a la crisis económica mundial y que dio inicio en la industria automotriz a finales del 2008.

En dicha crisis, tres grandes firmas automovilísticas de Estados Unidos -General Motors, Ford Motor y Chrysler-, solicitaron 25 mil millones de dólares al Congreso para evitar la

bancarrota de la industria automotriz norteamericana, afectada por la crisis financiera que se empezó a gestar en el 2007. La crisis lleva a la quiebra en 2009 a General Motors Corporation y Chrysler LLC. Sin embargo, se recrean estas empresas con el auspicio de Tesoro del gobierno de EUA. Asimismo, cientos de empresas de autopartes también quebraron y se da el cierre de plantas y el despido de trabajadores.

Al igual que en EUA, la crisis mundial ha generado una caída de la demanda de vehículos en numerosos países, que está afectando a las principales ensambladoras e indirectamente, pero de manera mayor, al sector de autopartes; entre estos países se encuentran México, que se enfrenta a una fuerte competencia internacional y que buscan salir de la crisis con nuevas estrategias dentro del sector automotriz. De ahí la importancia de las innovaciones en el marco de las estrategias que manejan para resistir. Un claro ejemplo de lo que sucedía en Estados Unidos en el 2008, era la caída de General Motors, cayendo sus valores en la bolsa de \$50 billones a \$2.6, es decir, menos de lo que valía la empresa durante la Gran Depresión de 1929 (Qdiario economía, 2008). Lo que hizo General Motors, al igual que Ford y Chrysler, fue tomar medidas de ahorro, como cortes de producción, despidos masivos y se llegó hasta el punto de cerrar algunas plantas ensambladoras para proteger la liquidez de la compañía a nivel global. En lo que se refiere a las ventas, en Estados Unidos se redujeron en un 13% en el 2008, en comparación con el año de 2007.

La importancia del sector autopartes se debe a que es parte imprescindible del sector terminal, por ser el sistema productivo que lo abastece o lo alimenta; y se encarga de realizar funciones cada vez más especializadas en la integración productiva, tales como el soporte tecnológico y el organizacional por lo complejo de la cadena de suministros y el modelo de producción.

El sector autopartes se desglosará en tres apartados básicos para explicarlo, los cuales se abordaran de manera detallada en el capítulo 3, y que son: a) sistemas que agrupan numerosos componentes del vehículo, b) Pirámide con diferentes niveles de producción, y c) encadenamientos globales de la industria automotriz mediante la Lean Production con diversas herramientas de organización de procesos como el “Justo a tiempo” (JIT) y su evolución al “Justo en secuencia” (JIS).

Cabe subrayar que la industria automotriz en México es considerada como la industria estrella de la economía, ya que supone oportunidades de desarrollo para las regiones donde se localiza, formando conglomerados industriales, a los que, sobre todo la Secretaría de Economía, le ha dado por llamar clústers por un efecto de arrastre, porque la instalación de una planta ensambladora en una región aprovecha ciertas economías de entorno y proximidad (ubicación geográfica favorable, mano de obra barata y calificada, proveeduría de calidad, conocimiento y experiencia en el ramo, acceso al gobierno, etc.); y a su vez atrae una diversidad de empresas de autopartes a su entorno más inmediato. De esta forma, se generan oportunidades conjuntas de crecimiento en la región en materia de empleo, desarrollo de los proveedores emprendedores de todos los niveles, con la base tecnológica de I+D+i (Investigación+ desarrollo + innovación), mejora de las infraestructuras físicas, educativas, logísticas y de servicios en general.

Para el desarrollo de esta investigación se presentarán indicadores económicos relevantes de la industria automotriz en México y en el mundo. De igual manera se presenta y analiza la información obtenida en la visita a la Planta armadora (ancla) Volkswagen Puebla, y las encuestas realizadas a las empresas de autopartes de la región Puebla-Tlaxcala, que son proveedoras de dicha planta.

La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo, es de carácter exploratorio y descriptivo, mediante las teorías económicas: de *Globalización, Aglomeración, Evolucionista, Institucionalista*. Partiendo del análisis de la crisis económica global y sus afectaciones colaterales, sobre todo en lo que se refiere a la industria Automotriz y su sector Autopartes. Lo anterior, bajo la concepción de que dicha crisis, es una crisis sistémica, propia de los ciclos del capitalismo, que han llevado al agotamiento del sistema neoliberal actual y sus procesos productivos y organizacionales.

En seguida de delimitar la metodología se presenta el contexto histórico de la industria automotriz partiendo del surgimiento de la misma en el ámbito internacional para después explicar el desarrollo por etapas de la industria automotriz nacional y su localización; hasta

llegar al momento de la crisis en esta industria a finales del 2008 y las diferentes repercusiones en lo global y en lo nacional, donde se destacan los aspectos del sector terminal y de autopartes y su dependencia mutua.

Después se aterriza en el análisis al sector autopartes: su descripción, su organización, su clasificación estadística, sus principales características y, sobre el mismo punto de partida, su situación ante la crisis. En lo que se refiere a la identificación de la región Puebla-Tlaxcala se describen las características generales de la región, la presencia de la planta armadora Volkswagen como motor o ancla de esa aglomeración, se trata de explicar y comprender la red de empresas de autopartes de la zona, entre otras cuestiones.

Por último se describen y analizan las empresas encuestadas del sector autopartes en la región de estudio, con sus particularidades en referencia a productos fabricados, mercados, tamaño, organización productiva, cadena de suministros, división del trabajo y costos de transacción. Aplicando el análisis del Índice Índico¹ para conocer y explicar el grado de innovación de las empresas encuestadas, en lo que se refiere a productos y a procesos; así como las estrategias que aplicaron para hacer frente a la crisis económica mundial más actual. Tomando en cuenta toda la investigación se señalan las conclusiones a las que se llegó y las sugerencias derivadas.

¹ Índice Índico: Es una metodología para medir la capacidad innovadora de las empresas, desarrollado por el Doctor Leonel Corona Treviño.

OBJETIVOS

Describir y analizar la situación del sector autopartes, a través de un estudio de 7 empresas dedicadas a esta actividad económica, situadas en el clúster automotriz del Centro, de manera particular en la región Puebla-Tlaxcala. Se analizarán las estrategias y capacidades innovadoras que las empresas del sector autopartes encuestadas desarrollaron y aplicaron para enfrentar los problemas derivados de la crisis económica que se hace sentir en la industria automotriz más fuertemente de finales de 2008 y el 2009.

OBJETIVOS PARTICULARES

Analizar y describir la capacidad innovadora de las empresas encuestadas diferenciando la innovación de producto/servicio, de proceso u organizacionales; y las diferentes estrategias para enfrentar la crisis iniciada en 2008 en lo que se refiere a 5 puntos específicos que son: producción, innovación, mercado, subcontratación y/o ventas.

Analizar el proceso de aglomeración: Clúster, y la explicar la estructura de la cadena de valor autopartes-automotriz, para detectar las debilidades, limitantes y problemas que enfrenta el sector autopartes mexicano, y que se incrementan a raíz de la crisis económica global, para poder integrarse a esta cadena, así como las expectativas de desarrollo de las capacidades en las que existen oportunidades para México.

HIPÓTESIS

H1. Las empresas del sector autopartes ubicadas en la región Puebla-Tlaxcala enfrentaron los efectos de la crisis mediante estrategias de innovación (producto-servicio, proceso y organización) interrelacionadas con estrategias de producción, mercado, subcontratación y ventas.

H2. El clúster del sector Autopartes-automotriz conformado por la región Puebla-Tlaxcala, genera: 1) cadenas productivas que presentan condiciones de cooperación y transferencia de conocimiento, 2) instituciones y vínculos que apoyan las capacidades tecnológicas de la región, entre esas instituciones y las empresas de autopartes y del sector terminal.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

La presente investigación es de carácter descriptivo y exploratorio, analizando el sector autopartes de la industria automotriz mexicana y el análisis en detalle de 9 empresas de este sector, las cuales forman parte de un *clúster* automotriz del Centro, conformado por empresas de la industria automotriz que se encuentran en los estado de México, Puebla, Tlaxcala, D.F, Querétaro y Guanajuato; desde la óptica de la conformación de las políticas de desarrollo regional y la economía de la innovación.

El estudio de estas 9 empresas se efectúa respecto a su organización e innovaciones, haciendo énfasis a las respuestas (estrategias) empresariales ante la crisis económica iniciada a finales del 2008 en la industria automotriz, así como, sus consecuencias sobre el sector autopartes y la prospectiva del mismo.

En las últimas décadas se han presentado a nivel global fuerzas como la globalización, la liberalización, la revolución tecnológica y la racionalización de la producción, que han fomentado nuevas formas flexibles de organización industrial basadas en la cooperación, la competitividad y las capacidades tecnológicas. Este fenómeno a su vez desencadena la aparición de aglomeraciones industriales que son factores que favorecen el crecimiento económico de las naciones.

La nueva fase de acumulación capitalista mundial, iniciada a finales de la década de 1970 y principios de la década de 1980, ha afectado y cambiado los espacios geográficos, la división del trabajo, la comercialización, la producción y la manera de competir. Llevando a la economía mundial a un cambio de *Paradigma* productivo, tecnológico, científico y social.

Por lo que para el análisis teórico de este documento, es preciso en primer lugar comprender el concepto y las *Teorías de Globalización* que se entrelazan con las de aglomeración para la comprensión de la aparición de las crisis y los cambios en los sistemas productivos, ya que la globalización es el proceso político, económico, social, cultural y ecológico que está teniendo lugar actualmente a nivel mundial, por lo cual existe una mayor relación económica

entre los diferentes países y siempre bajo el control de las grandes empresas transnacionales. Con respecto a este tema los teóricos son muy contemporáneos como Octavio Lanni, que es un sociólogo brasileño e importante teórico latinoamericano sobre temas globales.

Por su parte las *Teorías de Región y Aglomeración* comprenden el estudio de las concentraciones industriales desde distintas ramas del conocimiento relacionadas con las ciencias sociales como: economía, ciencia política, sociología, y geografía económica, entre otras. Desde Marshall (1890) en adelante, el trabajo teórico y empírico, tratan de explicar las causas de la concentración y la relación que ésta guarda con el aumento de la productividad, del empleo y de la capacidad innovadora.

Para comprender y realizar el estudio del sector autopartes es necesario emplear la *Teoría Evolucionista* que busca una explicación de manera endógena sobre la innovación, mediante la economía del cambio tecnológico; empleando conceptos como la selección natural, evolución, aprendizaje, diversidad, comportamiento y paradigma. Y los principales propulsores de la teoría evolucionista son Nelson y Winter (1982), Dosi (1982), Pavitt (1984), Freeman (1987) y Pérez (1989), como veremos al detallar sus principales aportaciones a esta corriente.

La *Teoría Institucionalista* se agrega a la teoría evolucionista por la importancia económica actual de las instituciones, ya que se considera que mediante las instituciones se pueden vincular los diferentes enfoques del pensamiento económico de la tecnología y por la importancia de desarrollo social que generan las instituciones. Algunos teóricos de estos temas son North (1995) y Vergara (1997).

En este contexto la industria automotriz mundial, a finales de los años setenta y principios de los ochenta, dado un cambio discontinuo con la “emergencia” de un nuevo paradigma productivo, surge el toyotismo (de la casa Toyota, de Japón), con criterios de flexibilidad en todos los componentes (trabajo flexible, just in time, equipos de trabajo, máquinas y herramientas flexibles).

Sin embargo, en las décadas de 1980 y 1990, el modelo toyotista, ya maduro, es visto como la única alternativa viable para salir de la crisis. Manifestándose en ese momento un cambio continuo por progresos tecnológicos. El toyotismo y su derivación hacia la producción

esbelta o producción ajustada o “Lean production”, ofrecían una nueva racionalización para disminuir costos de sobreproducción y las rigideces productivas de las grandes unidades productivas.

Su objetivo es reducir almacenes, ahorrar materiales y maximizar el capital y la mano de obra. Se trata de reducir costos, mediante una gestión enfocada a la reducción de diversos desperdicios (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos) en productos manufacturados (Juárez y Lara, 2005).

Desde finales del siglo XX hasta el 2011, la industria automotriz ha realizado la transición definitiva desde un modelo de producción en masa, a la integración que representa el toyotismo con el sector de autopartes. De esta forma, nuevamente un cambio en el paradigma productivo del sector automotriz ha conducido a cambios en materia de producción, organización, tecnología y empleo, generando las capacidades para cambiar el conjunto de la manufactura y los servicios industriales a nivel global.

1.1 TEORÍA DE GLOBALIZACIÓN, REGIONALIZACIÓN Y AGLOMERACIONES.

La teoría de la globalización y de los sistemas mundiales toma una perspectiva global al determinar sus unidades de análisis en función de sistemas y subsistemas globales, el enfoque de la globalización tiende hacia una transición gradual y no a una transformación revolucionaria; mientras toman en cuenta los cambios económicos en la estructura y las relaciones mundiales. Las teorías de Región y Aglomeración señalan la importancia de la dimensión espacial al par de la globalización, tanto en la localización de la producción, los flujos comerciales y los aspectos sociales y políticos del desarrollo. Es decir, que se puede hacer un enlace entre dichas teorías, porque se valoriza lo *local* en relación con lo *global*, entrelazándose así los dos ámbitos espaciales, para dar como resultado el nuevo término “*glocal*”².

² Glocalización es un término entre globalización y localización, introducido por primera vez por Roland Robertson, sociólogo y teórico de la globalización, profesor de la Universidad de Aberdeen en Escocia, Reino Unido.

1.1.1. LA GLOBALIZACIÓN Y SUS TEORÍAS

Las *teorías de la globalización* enfatizan que los factores culturales son los principales determinantes que afectan las condiciones económicas, sociales y políticas de los países, que es lo que plantea la "sociología comprensiva" de las teorías de Max Weber. Con base en esto, el sistema de valores, creencias, y el patrón de identidad de los grupos de índole dominante (o hegemónico) y de los alternativos (o subordinado) dentro de una sociedad son los elementos más importantes para explicar las características de un país en términos económicos y sociales, señala Weber. En lo que respecta a la globalización, esta declaración de la teoría de Weber, se debe aplicar a las condiciones mundiales actuales, especialmente en términos de la difusión y transferencia de valores culturales a través de sistemas de comunicación, los que están afectando cada vez más los grupos sociales en todos los países y más en lo que han ocurrido en los últimos años, principalmente lo siguiente:

- a) A principios de la década de 1970, los gobiernos de los países más desarrollados comenzaron a funcionar con mecanismos de tipo de cambio más flexibles. Esta situación permitió acelerar la tasa de movimiento de capital entre los centros financieros, bancos internacionales y mercados de valores del mundo.
- b) A mediados de los setentas, las transacciones comerciales comenzaron a basar sus especulaciones en el valor futuro de sus productos, lo que ha sido reforzado por el uso más flexible de la tecnología, computadoras y sistemas de comunicación modernos.
- c) La revolución de las computadoras a lo largo de la década de los ochentas hizo posible realizar cálculos y transacciones más rápidas relacionadas con valores del tipo de cambio y de las inversiones, lo cual fue reforzado por el uso del facsímil.
- d) Durante la década de los noventas el desafío más grande de deriva del uso del *internet* que ha permitido una comunicación más rápida y expansiva (Jean-Francois`Lyotard, 1989).

A continuación se presentan los principales autores sobre este tema y sus respectivas teorías sobre la globalización:

Octavio Ianni, sociólogo brasileño y posiblemente el más importante teórico latinoamericano sobre temas globales, plantea que: "El mundo ya no es exclusivamente un conjunto de naciones, sociedades nacionales, estados naciones, en sus relaciones de interdependencia, dependencia, colonialismo, imperialismo, bilateralismo, multilateralismo. Simultáneamente, su centro ya no es principalmente el individuo, tomado singular y colectivamente, como pueblo, clase, grupo, minoría, mayoría, opinión pública. (...) En la época de la globalización, el mundo comenzó a ser taquigrafiado como "aldea global", "fábrica global", "tierra patria", "nave espacial", "nueva Babel" y otras expresiones. Son metáforas razonablemente originales, que suscitan significados e implicaciones y llenan textos científicos, filosóficos y artísticos."

Por su parte Anthony Giddens, politólogo inglés, promotor de la idea de la Tercera Vía, y un estudioso de los impactos de la globalización, dice que "La mundialización puede portante definirse como la intensificación de las relaciones sociales en todo el mundo por las que se enlazan lugares lejanos, de tal manera que los acontecimientos locales están configurados por acontecimientos, que ocurren a muchos kilómetros de distancia o viceversa. Este es un proceso dialéctico puesto que esos acontecimientos locales pueden moverse en dirección inversa a las distantes relaciones que les dieron forma."

Y Chakravarthi Raghavan, analista de la Red del Tercer Mundo, opina que: "Globalización es en realidad un eufemismo utilizado en lugar de "transnacionalización", es decir, la expansión sin límites de las corporaciones transnacionales en la economía mundial, en particular en los países en desarrollo. Instituciones multilaterales como la OMC, el FMI y el Banco Mundial juegan un papel clave en este proceso. En la esfera de los cambios económicos mundiales, o del nuevo orden económico "globalización" adquiere una gran variedad de usos: el surgimiento de una nueva y asimétrica división internacional de la mano de obra junto con una mayor dispersión de la actividad económica, dirigida por la planificación estratégica de grandes corporaciones, que ha sustituido la planificación gubernamental o estatal en varios países. También parece utilizarse para definir la actual situación política mundial, es decir, el desgaste de la dominación de Estados Unidos sobre la economía mundial de posguerra, debido a la creciente competencia de Europa occidental y

Japón, y al surgimiento de ámbitos regionales de influencia. El término se emplea para descubrir la propagación mundial del capitalismo, en el contexto del colapso de las economías de planificación central y la dominación del sistema capitalista en la mayor parte del mundo. Globalización también se utiliza como sinónimo de "liberalización" tanto interna como externa y "mayor apertura" de las economías. Cuando se habla de globalización en el sector económico, se habla de estructuras económicas o relacionadas con la economía entretejidas a través de los países."

Ulrich Beck, sociólogo alemán y uno de los más importantes teóricos sobre la globalización explica:

"La globalización significa los procesos en virtud de los cuales los Estados nacionales soberanos se entremezclan e imbrican mediante actores transnacionales y sus respectivas probabilidades de poder, orientaciones, identidades y entramados varios. El concepto de globalización se puede describir como un proceso, que crea vínculos y espacios sociales transnacionales, revaloriza culturas locales y trae a un primer plano terceras culturas..."

Beck se dedicó a estudiar aspectos como la modernización, la individualización y la globalización; por lo que al ligar estos dos últimos fenómenos se le atribuye la introducción del concepto en sociología de "*glocal*". Sin embargo, el difusor de ese término es Roland Robertson, sociólogo y teórico de la globalización, que centra su estudio en el desarrollo de una conciencia global en la época posmoderna. La definición de la globalización para él es "la compresión del mundo y la intensificación de la conciencia del mundo en su conjunto"³.

El término "glocal" y el nombre elaborado "glocalización" se define según el Diccionario Oxford de Nuevas Palabras (1991:134) se han "formado entrejuntando las palabras global y local para hacer una mezcla"; y dice que esa idea fue replanteada por el japonés dochakuka (que se deriva de dochaku, "el que vive en su propia tierra"), que hace referencia a un principio agrario de adaptarse mediante técnicas a las condiciones locales; y en el mismo ámbito japonés se aplica a los negocios para "la localización global, una visión global adoptada a las condiciones locales", en la década de los ochenta. El mismo Diccionario

³ Anthony R. Welch (2006). El Profesorado: Perfil de una profesión. Springer. p. 21. Consultado el 23 de septiembre 2013.

Oxford de Nuevas Palabras (1991:134), dice que en la actualidad se han convertido en “uno de los más significativos reclamos del marketing a comienzos de los noventa”.

1.1.2 AGLOMERACIONES Y REGIÓN

Las aglomeraciones industriales en la última década han sido estudiadas por la economía y otras disciplinas. Y surge el concepto de *economías de aglomeración* que se liga a dos conjeturas principalmente:

- 1) “la importancia de las interacciones entre firmas en el desempeño y el rendimiento económico, y
- 2) el aprovechamiento de ventajas locales o naturales de la zona geográfica” (Dueñas, Morales y Olmos, 2009).

La primera idea se refiere a las relaciones entre firmas y sus efectos sobre la transferencia de conocimiento e información, las trayectorias de aprendizaje, la competencia y el aprovechamiento, así como, la generación de economías de escala. Y la segunda, con el aprovechamiento de las ventajas y recursos naturales oportunos para la actividad industrial, como las condiciones climáticas o la calidad del terreno.

El economista británico Alfred Marshall (1890) fue de los primeros en estudiar el fenómeno de porqué la industria tiende a concentrarse en ciertos lugares, señalando que algunas de las razones son las condiciones físicas (suelo y clima), las necesidades de los consumidores locales (empresas y familias), la infraestructura (carreteras) y las vías de acceso (transportes). Además señala tres aspectos de las aglomeraciones: “1) mutua proximidad de las empresas en un distrito industrial, las cuales intercambian información, nuevas ideas e inventos; 2) la aparición de actividades o empresas subsidiarias que reducen los costos; y 3) la concentración de mano de obra especializada.

Por su parte Piore y Sabel (1990), explican que los conglomerados industriales surgen de por factores asociados a la cooperaciones que se dan entre las pequeñas empresas, sin que ninguna domine permanentemente; la posibilidad de acuerdos informales a corto plazo a

nivel inter-empresa; la conformación en la zona industrial de instituciones de apoyo y el desarrollo de lazos de comunidad e identidad.

Paul Krugman (1992), para explicar el crecimiento de los cinturones industriales en Estados Unidos, acepta los señalamientos de Marshall, pero agrega: los rendimientos crecientes a escala, componentes arbitrarios y accidentales, y fenómenos históricos y acumulativos.

Sin embargo el análisis sectorial carece de algunos aspectos como la transferencia del conocimiento; los vínculos que las empresas puedan crear con los clientes, proveedores e instituciones; posibles redes de cooperación entre las empresas rivales, explican Roelandt y Hertong (1999), y describen al clúster como un conjunto de vínculos e interdependencias entre los actores que se relaciona en la cadena productiva de valor de bienes, servicios y procesos de innovación.

Por lo anterior surge la conceptualización de clúster o cúmulos industriales. Al que Boekholt y Thuriaux (1999) lo definen como una red en la cual coexisten fuertes lazos de interdependencia, en la cadena productiva de valor, a nivel de las empresas, agentes que producen conocimiento, instituciones puente y clientes.

1.1.3 BECATTINI Y PORTER Y LA DIMENSIÓN “GLOCAL”

Sobre la definición de Marshall (1890), el distrito industrial se considera como vía única de proceso de industrialización, el economista italiano Giacomo Becattini ofrece una contribución en tres diferentes momentos, para explicar con una visión actualizada en cada uno de ellos, la concentración del distrito industrial, mediante la concepción de un proceso acumulativo como resultado de dos situaciones: el sector de la economía al que pertenece y la dimensión de la empresa. Surgiendo la pregunta general de “cuáles y cuándo se producen las condiciones para que surja un distrito industrial” y la respuesta la da en las condiciones “locales de oferta” y las “generales de demanda”.

En el primer momento Becattini (1979), en su artículo «Dal settore industriale al distretto industriale» (Del sector industrial al distrito industrial), plantea que las fronteras bien definidas y los vínculos, lo más estables posibles, entre las empresas definen un área industrial determinada del tipo de distrito industrial según Marshall, como una red que se teje

por una intensificación de relaciones entre las diferentes industrias y empresas que la forman; y que a su vez engloba las características histórico-culturales de la comunidad de esa zona, consolidando las relaciones económicas (trabajo remunerado) con las interpersonales (trabajadores).

Becattini (1989) por segunda ocasión conceptualiza el distrito industrial desde un enfoque socio-económico y dice: “Defino el distrito industrial como una entidad socioterritorial caracterizada por la presencia simultánea activa, en un área territorial limitada desde el punto de vista natural e históricamente determinada, de una comunidad de personas y de una población de empresas industriales. En el distrito, a diferencia de lo que ocurre en otros ambientes (la ciudad manufacturera, por ejemplo), la comunidad y las empresas tienden, por así decir, a interrelacionarse mutuamente” (Becattini, 1989, p. 58).

El distrito industrial surge entonces como una opción de industrialización del desarrollo local que se centra en pequeñas y medianas empresas, como es el caso de la Terza Italia, mientras que el modelo de la gran empresa integrada de Ford se encontraba en crisis por el capitalismo de redes.

En su tercer momento Becattini (1998), propone con otra visión de tipo fisiológico las diferencias y grados de “distritualización”, y dice: “Mientras tanto, mi investigación acerca de Prato y las reflexiones acerca de la literatura de los distritos, que se estaba expandiendo como una mancha de aceite, me llevaban al convencimiento de que del estudio del distrito industrial como forma definida de organización de la producción había que pasar al estudio de la congruencia en el tiempo y en el espacio de los procesos elementales en los que el proceso podía ser descompuesto” (Becattini 1998 p. 201).

De esta manera el concepto de distrito industrial propuesto por Becattini fue afinándose y las fronteras menos definidas; pero con un claro convencimiento de la necesidad de las relaciones entre la “comunidad de empresas con la comunidad de personas”. La globalización se acentúa junto con la necesidad de un modelo de flujo internacional de producción.

El concepto de clúster lo introduce Michael Porter profesor de la Harvard Business School (HBS) en 1991 en el libro *The Competitive Advantage of Nations*, y lo confirma en 1998, con

el artículo Clusters and the “New Economics of Competition”. Las bases de este concepto Porter la toma también del modelo de las economías externas de Marshall.

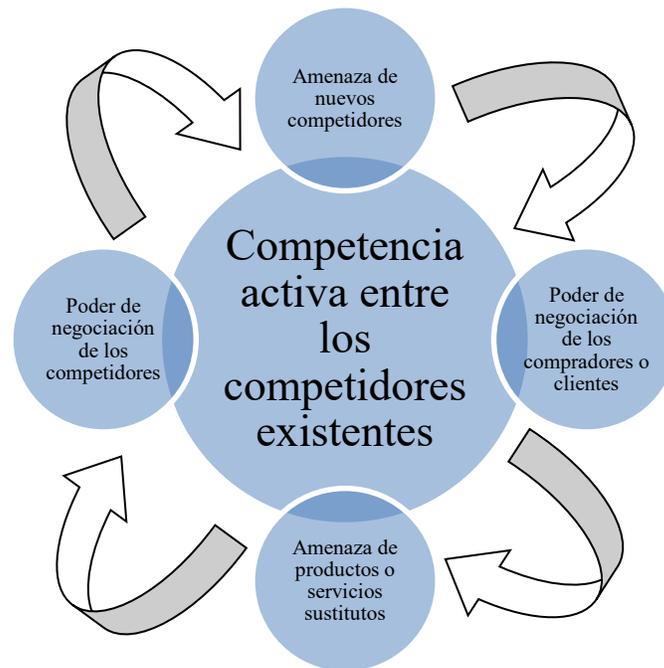
Porter inicia su estudio en un análisis competitivo del mercado extranjero, para establecer la definición de “la mejor estrategia posible de internacionalización”, seleccionando una muestra de países/sectores/empresas de éxito para poder estudiar sus ventajas competitivas y sus fuentes de innovación (Lazzeretti, 2004).

El análisis sectorial de Porter, (1991), también explica el comportamiento y como surgen los asentamientos industriales. Planteando la famosa *Estrategia Competitiva* que gira alrededor del concepto de sector económico:

“La unidad básica de análisis para comprender la competencia es el sector. Un sector (fabricante o de servicios) es un grupo de competidores que fabrican productos o prestan servicios y compiten directamente con otros (...) Dos asuntos sirven de base para la elección de una estrategia competitiva. El primero esta estructura del sector en el que se compete. Los sectores difieren notablemente de la naturaleza de la competencia, y no todos los sectores ofrecen las mismas oportunidades para conseguir una rentabilidad sostenida (...) El segundo asunto esencial en la estrategia es el posicionamiento dentro del sector. Algunas posiciones son más rentables que otras, con independencia de lo que pueda ser la rentabilidad media del sector”.

Dentro de este marco surgen las “5 fuerzas de competitividad” que determinan la capacidad de obtención de beneficio de un sector. Detectando dónde se encuentra la intensidad de los diferentes sectores y dónde son más débiles es que se encuentra la un posicionamiento contra estas fuerzas o cambiarlas para su favor, es decir, surgen las “estrategias de ventaja competitiva” de una empresa, sector o industria (véase Figura 1.1.).

Figura 1.1. Las 5 fuerzas para determinar la competitividad.



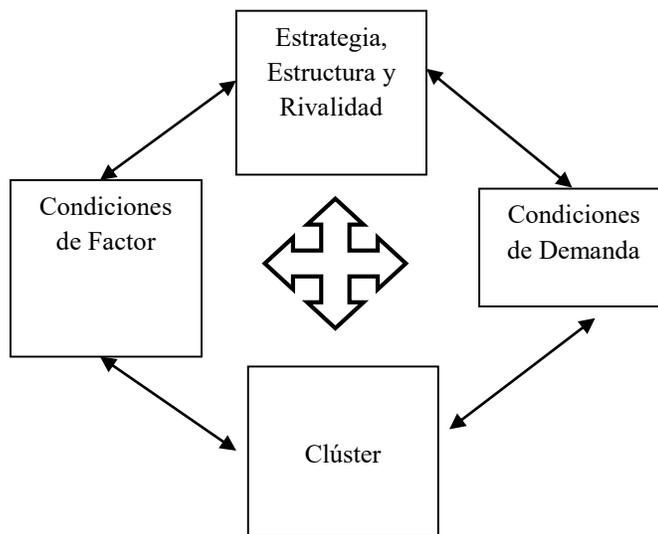
Fuente: Elaboración propia con base en Porter (1991) *La ventaja competitiva de las Naciones*.

Porter (1998-1999) dice que el concepto de *clúster* permite ubicar un conjunto amplio de:

“concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas en un campo particular, abarcan una amplia gama de industrias vinculadas e instituciones importantes para competir, como proveedores de servicios especializados, maquinarias y componentes, canales de distribución, incluyendo servicios públicos, de educación y entrenamiento, de información, de investigación y soporte técnico”.

El planteamiento de Porter explica que los clústers estimulan la productividad y la innovación tecnológica, favoreciendo de esta manera la competencia y comparación constante entre empresas rivales. Y por otro lado, surgen importantes relaciones y complementariedades asociadas a la tecnología, conocimientos prácticos, información, marketing y necesidades de los clientes. Las empresas que forman un clúster comparten necesidades y oportunidades; y también enfrentan juntos limitaciones y obstáculos comunes a la productividad (Porter, 1999).

Figura 1.2. Diamante de la Ventaja Competitiva



Fuente: Elaboración propia con base en Porter (1991) *La ventaja competitiva de las Naciones*.

De esta manera el clúster y sus ventajas competitivas se presentan como materia de impulso del desarrollo económico y dan la base para una política industrial (véase Figura 1.2.). Las dos principales aportaciones de Porter se sostiene en una intensa actividad interdisciplinar y por integrar la teoría de clúster con el networking y la competitividad que se aplica a diferentes y variadas unidades de análisis desde la empresa individual, la ciudad, la región y el estado nación (Lazzeretti, 2004).

De las definiciones anteriores sobre las aglomeraciones industriales, se puede concluir que el concepto de clúster se refiere a zonas geográficas e industriales localizadas, donde un conjunto de empresas e instituciones se interconectan para formar redes intensivas y extensivas de conocimiento, con base en la cooperación tecnológica, productiva y de servicios para la integración a una cadena de valor.

Sin embargo, constantemente se confunden, entrelazan y/o se usan como sinónimos los conceptos de distrito industrial y clúster los dos son modelos de organización de la producción pero también son modelos de desarrollo económico con base en la aglomeración industrial en una región determinada y cada uno mantiene diferencias que son significativas. El *distrito industrial* se refiere a un desarrollo local y asigna un papel fundamental y

estratégico al conjunto de empresas y personas de cierta localización, contrariando de alguna manera el modelo de la gran empresa integrada, es decir, ya existe en un contexto histórico; mientras que el *clúster* impulsa un desarrollo global al centrarse en buscar las ventajas competitivas de esa localización, esta concentración surge y se extiende en la era de la globalización (Lazzeretti, 2004).

El contexto de la economía globalizada exige modelos productivos organizados y muy flexibles y tanto los distritos industriales como los clústeres ofrecen soluciones favorables como modelos de producción e intercambio, pero subjetivos y con algunos inconvenientes; por ejemplo, al distrito industrial se le discute el no entrar precisamente en la óptica de los retos de la globalización. Y el clúster es señalado como un modelo caótico de relaciones entre las empresas (Martin, Sunley, 2003).

Tanto Becattini como Porter se alejan del concepto de sector e industria y muestran su insatisfacción de su eficacia para explicar cómo, a nivel de investigación, el desarrollo económico de una localidad o región en un plano teórico, empírico y metodológico. Pero sin embargo, en ambos modelos productivos “sector” recupera la categoría epistemológica en su interior. El más significativo punto en el que convergen ambos modelos es la importancia del papel estratégico que adquiere la localización, y es cuando la dimensión local y la global se unen para dar paso a la dimensión “*glocal*”, en palabras de la economista Luciana Lazzeretti:

“...la lección de la distritualidad se traslada a la lógica de la empresa y lo que era la base del concepto de economía externa se convierte en un recurso estratégico para la planificación de la estrategia competitiva, una de las fuentes de las ventajas competitivas. En los lugares se reúnen entonces empresas locales en busca de ventajas globales y empresas globales en busca de ventajas locales, y a falta de un estudio profundo es muy difícil establecer en presencia de qué modelo de referencia nos encontramos, si el lugar en cuestión es o no un «lugar de vida»”⁴.

Los resultados de ese nuevo orden mundial al que se tiende para construir una sociedad global, se pueden ver ejemplificados en la Unión Europea; sin embargo lo que al principio fue el gran ejemplo a seguir para el resto del mundo, también ha sido gravemente afectado

⁴ Luciana Lazzeretti Departamento de Economía de la Empresa, Università degli Studi. Florencia

por la crisis económica-financiera dejando hasta hoy estragos y daños colaterales de difícil solución; es decir como todo sistema también tiende a colapsarse, y tiene sus ciclos económicos de crecimiento y contracciones.

1.2 TEORÍA EVOLUCIONISTA Y TEORÍA INSTITUCIONALISTA

La teoría neoclásica estudia a la economía mediante modelos estáticos y estacionarios, que no analizan el problema de la evolución o el desenvolvimiento económico. Es con Schumpeter como pionero de la *Teoría Evolucionista* que se estudian los papeles de los factores económicos en relación con el cambio tecnológico. Schumpeter (1999) hace ver que la competencia que surge del capitalismo no puede basarse en esquemas rígidos, donde los métodos y las formas de organización permanecen constantes; sino que competencia capitalista se da en el contexto de *Destrucción Creativa* que permite que aparezcan nuevos artículos, técnicas productivas, fuentes de abastecimiento y formas de organización; es decir, surge un proceso de mutación industrial revolucionan de manera permanente y definitiva, y desde el interior de la industria misma, las estructuras económicas, destruyendo los viejos métodos y creando nuevos.

Esta visión de la *destrucción creativa* es el motor del desarrollo capitalista, Schumpeter lo explica que las fuerzas endógenas provocan la evolución económica, así como, cambios cualitativos en el proceso de acumulación. En otras palabras, los cambios en las corrientes circulares y la desestabilización, surge dentro de la industria y el comercio. Schumpeter también señala a que la innovación y sus repercusiones son de suma importancia en el desarrollo económico, al generar cambios constantes en la estructura económica y social de toda industria, o bien empresa en el carácter micro.

La teoría *evolucionista* en el contexto social se refiere a las sociedades, poblaciones o especies, en un concepto plural y no individual; y parte de las premisas de la *biología* de donde toma tres conceptos básicos (Corona, 2002):

1. De Lamarck⁵ el concepto de la *diversidad* que se refiere “a la formación de las especies y sus cambios o mutaciones en el tiempo”, y
2. De Darwin fue el concepto de la “selección natural vinculada más a las posibilidades de reproducción de un individuo y a la transmisión o no de sus características a sus descendientes.”
3. De Spencer⁶ expone la concepción de que en el principio de su desarrollo todos los animales son iguales, pero “aparecen diferencias orgánicas a medida en que avanza su evolución (...) Paso progresivo de la homogeneidad a la heterogeneidad”

Cuando la teoría de la evolución se aplica a la sociedad explica Leonel Corona (2002):

“refleja la organización biológica tanto del organismo individual (de Spencer), en el que sus partes cooperan en lugar de competir, como la del conglomerado o población donde la lucha competitiva se impone (...) Se observa, de manera contradictoria, la cooperación en las actividades de desarrollo tecnológico entre empresas como la competencia de productos y servicios que implica proteger sus conocimientos tecnológicos”.

Conservando las peculiaridades de la disciplina que es la biología, se aplica la teoría evolucionista para la explicación del pensamiento económico. Por ejemplo, las innovaciones en las ciencias naturales son observadas en los cambios evolutivos de las especies conservadas por la selección natural, pero que pueden cambiar en las estructuras o en las funciones de los individuos. Algo semejante ocurre en las empresas cuando no renuevan o no fomentan cambios; pero cuando se dan cambios en esas empresas, ya sea por la generación y/o utilización de los conocimientos y el transformar conductas, se renuevan las empresas de manera innovativa.

Puntualizando, la teoría evolucionista del cambio técnico considera a la *innovación* como el punto central y explicativo del desarrollo, y que es determinado de manera endógena por el comportamiento de los agentes heterogéneos que tiene una capacidad de aprendizaje desigual

⁵ Biólogo francés que publicó conceptos sobre la evolución en 1809.

⁶ Ingeniero civil inglés que desarrolló ideas sobre la evolución.

influenciada por el ambiente y por su propia naturaleza (Tapia y Capdevielle, 2002). Por lo que a su vez la teoría evolucionista es una *teoría de la innovación*.

Otro concepto muy usado en la *teoría evolucionista* es el de *Paradigma* que es introducido por Kuhn (1962) desde la perspectiva de la filosofía científica “como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”. Este concepto de *paradigma* lo toma el evolucionismo tecnológico para analizar el cambio técnico en la economía (Corona, 2002).

Giovanni Dosi expone el concepto de *paradigma tecnológico* desde los cambios continuos y discontinuos. “los cambios continuos se relacionan con frecuencia a progresos a lo largo de trayectorias tecnológicas, (...) mientras los discontinuos están asociados a la emergencia de un nuevo paradigma.” (Corona, 2002). Un paradigma tecnológico, lo interpreta Dosi, como una decisión que fue preferida a otras posibles, para la resolución de un problema particular, en combinación de aspectos económicos, sociales e institucionales, así como de producción y mercado, guiados por la ciencia y la tecnología. Aplicando esta interpretación a las empresas de un sector industrial, el paradigma tecnológico ayuda a decidir qué métodos son los más adecuados para la resolución de determinado problema, con base al contexto de determinada situación, es decir, es la toma de decisiones que construye estrategias innovadoras en el ambiente tecnológico.

Cuando en el ambiente económico y social están emergiendo nuevas tecnologías, con el enfoque de Dosi, se está dando el ambiente propicio para el surgimiento de nuevas empresas con un carácter innovador schumpeteriano, enfocadas en explotar las capacidades tecnológicas. Y de la manera que cada empresa aprende e innova, define y depende su productividad, así como, sus ganancias y su capacidad para competir en el mercado. El proceso consiste en la medida en que se coordina y se divide el trabajo, las empresas crean rutinas de aprendizaje que les permiten innovar y explotar sus economías de escala de manera específica. Estas nuevas empresas corren riesgos grandes al tratar aprovechar las circunstancias de esas nuevas oportunidades que brinda el desarrollo tecnológico, pero si lo logran obtienen grandiosas recompensas.

Respecto al fenómeno del proceso de aprendizaje, Nelson y Winter (1996) explican que cuando los diferentes actores que integran una empresa, o en su caso un sector, tienden a cooperar y coordinar sus habilidades y diferentes saberes, entonces el ambiente en el que interactúan se convierte en un depósito de conocimientos productivos y capacidades que generan una memoria organizacional un tanto empírica o tácita, que servirá para que se tomen las mejores decisiones que lleven a la innovación como idea central para el desarrollo tecnológico.

La aportación de Pérez es que en el fenómeno del cambio técnico, emerge la necesidad urgente de un nuevo paradigma tecnoeconómico, sobre la base schumpeteriana de la destrucción creativa, ya que explica que al tiempo que destruye, ofrece nuevas oportunidades a empresas, sectores y países. Pérez va más allá del *paradigma tecnológico* de Dosi, con el concepto de *Paradigma Tecnoeconómico* en el cual se incluyen las instituciones más los paradigmas tecnológicos y sus trayectorias. Cuando se cambia de paradigma lo acompañan otros elementos de transición, como el requerimiento de una nueva infraestructura para facilitar que se propaguen a gran escala los beneficios que surgen con la nueva tecnología. También se modifica de manera importante el grueso de la mano de obra calificada, exigiendo la recapitación, adaptación y adecuación a las nuevas necesidades.

Pérez hace notar que en la historia la transición tecnológica es cuando aparecen los periodos con mayor posibilidades para que se desarrollen los países emergentes, como hoy en día lo ha logrado hacer el continente Asiático respecto a la industria automotriz; ya que en esos momentos surge un conjunto abundante de oportunidades tecnológicas, con el marco institucional apropiado de apoyo y estímulo. Es decir, se abre una nueva *ventana de oportunidad* con perspectivas de desarrollo para los países rezagados, y señala dos características de los periodos de transición de donde resultan esas oportunidades:

1. La discontinuidad en el progreso técnico, y
2. La prolongada duración del periodo de adaptación para los países líderes de la onda o paradigma anterior.

En este sentido no importa la magnitud o cantidad de oportunidades que surjan, sino la capacidad del país, y de las empresas de este, para saber aprovecharlas mediante la

adaptabilidad y la creatividad de apoyo de sus instituciones, es decir, los países que logren “la mejor correspondencia entre potencial tecnológico, consenso social y marco institucional” (Tapia y Capdevielle, 2002).

Concretamente Pavitt (1984) propone una manera para comprender y clasificar los modos de generación, apropiación y difusión de la tecnología, entre los diferentes sectores productivos y cómo articularse entre ellos para potencializar la capacidad de innovación de una economía. Esa articulación no se da de inmediato ni de manera espontánea, requiere de tiempo y agentes que la impulsen, como lo son las diferentes instituciones.

En resumen el cambio tecnológico es un proceso de aprendizaje dinámico en el tiempo y mediante el cual se desarrollan capacidades de innovación. Sin embargo, existen brechas tecnológicas entre los países, por una evolución desigual entre naciones, sectores productivos, industrias o empresas. La *ventaja comparativa* se considera resulta de los procesos de aprendizaje de acuerdo al sector y del país, su interacción en el mercado y la posibilidad buena o mala de innovar, competir y crecer.

Las empresas para innovar forman redes tecnológicas y centros de investigación y desarrollo de conocimiento científico y técnico entre las empresas y las instituciones. El campo organizacional donde interactúan las empresas se compone por: los consumidores, los proveedores (de recursos, materias primas, maquinaria, etc.), los competidores del sector, sociedades del conocimiento y los grupos de regulación o instituciones (agencias de gobierno, sindicatos y asociaciones interempresariales).

El evolucionismo social involucra las instituciones que orientan las trayectorias del desarrollo tecnológico. Es decir, la *Teoría Institucionalista* se vincula de manera forzosa con la evolucionista. Las instituciones generan procesos que limitan u obligan a las unidades sociales a homogeneizarse, utilizar estrategias o comportamientos similares a los demás entes con los que se relacionan. Cuando las empresas se integran a esos procesos obtienen beneficios como: facilidad en las relaciones de intercambio, movilidad del personal profesional, obtención de recursos y condiciones para adquirir subsidios y obtener contratos (Powell y DiMaggio, 1999).

North (1984, 1990 y 1995) explica que las instituciones integran el conjunto de reglas creadas para servir de guía a la interacción humana, mediante:

“códigos normativos de comportamiento (convenios, normas y códigos de conducta), reglas constitucionales (derechos de propiedad y estructuras de control estatales) y reglas de funcionamiento (estatutos, derechos comunes y contratos voluntarios), algunas de las cuales son diseñadas, aplicadas y legitimizadas por las distintas estructuras del gobierno”.

También señala North, que las instituciones se encargan de poner las reglas del juego a los individuos y organizaciones (políticas, económicas, sociales y educativas), para ser sancionadas en caso de que lo ameriten. Otra característica de las instituciones, es que no son socialmente eficientes, por que sirven a los intereses de los que tienen el poder para negociar nuevas reglas. Y respecto a los costos de transacción, las instituciones fungen para establecer los acuerdos económicos del mercado de los bienes y servicios.

Referente al proceso innovativo, Dosi refiere que se encuentra enmarcado por los factores económicos y su interacción con las instituciones, por lo que son importantes las políticas públicas relacionadas a la búsqueda de nuevas tecnologías, mediante tres factores institucionales (Tapia y Capdevielle, 2002):

1. Instituciones *punte* entre la ciencia y la tecnología, donde se genera la acumulación de conocimiento científico y su aplicación,
2. que la intervención de instituciones impulse de igual manera la investigación y el desarrollo tecnológico, así como, la de manufactura, y
3. el interés no económico del estudio de estos temas.

Ya que el cambio institucional es resultado de la organización interactuando con su entorno, cuando hay cambios en ese entorno se modifican las rutinas organizacionales del sector, obligando a la readaptación institucional constante (Vergara, 1997).

Corona (2002) explica que las reglas institucionales de la innovación tecnológica tienen características muy especiales, porque el conocimiento que contienen las innovaciones “no se consume con su uso, sino que se acumula”. Y contextualiza las siguientes reglas:

- 1) “Restricciones que intentan establecer igualdad de oportunidades en el proceso de apropiación privada por las empresas, de los resultados de I+D financiados con fondos públicos. En general se restringe el uso de subsidios públicos para I+D de las empresas transnacionales.
- 2) Establecimiento de *privilegios* o derechos por la explotación exclusiva de inventos.
- 3) Mecanismos de protección y aseguramiento del pago de *regalías* por el uso de patentes, durante el proceso de difusión de las innovaciones.
- 4) Mecanismos de *certificación* de las *normas* respecto a los atributos de los productos y servicio. El desarrollo tecnológico se expresa en trayectorias en las que se van cerrando los espacios de elaboración de dichos atributos, vía normas que se fijan por razones técnicas, económicas y políticas. Entonces los procesos de normalización son resultado de negociaciones entre productores y consumidores, en las que priva de manera importante el posicionamiento de empresas en los mercados. Las normas como capacidades de aprendizaje se convierten, a su vez, en barreras de entrada a nuevos competidores”.

Otro aspecto de las reglas de las instituciones se basan en un sistema de incentivos que es propicio a viciarse, lo que lleva a la corrupción. Para efectos de esta investigación, se analizarán las reglas de regulación de las instituciones, desde la óptica del estímulo a la mejora tecnológica y como modifican la competencia entre las organizaciones.

CAPÍTULO 2

LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

La industria automotriz a nivel global es considerada como precursora importante de crecimiento de los distintos países productores de automóviles, que tienen como objetivo incrementar el desarrollo y fortalecimiento de esta industria. Para México, la industria automotriz históricamente ha representado un sector estratégico para el desarrollo, con una participación en las exportaciones que la coloca como la industria más importante, con un 20% del valor de las exportaciones totales del país.

Esta industria en México, se ha constituido como impulsora de la competitividad en las regiones donde se ha establecido, generando mayor número de empleos, un mayor desarrollo del capital humano, así como, provocando una importante derrama de capacidades tecnológicas para la aplicación en otros sectores, como son el eléctrico, electrónico y aeroespacial (SE, 2011).

En México también se han desarrollado aglomeraciones importantes de proveeduría para la industria automotriz a nivel mundial, ya que el 80% de la producción de autopartes se destina a la exportación. Entre las ventajas competitivas que ofrece México a esta industria, pueden ser consideradas sobre todo, la mano de obra barata y calificada, para las actividades de manufactura y ensamblaje; así como, la posición geográfica y el acceso preferencial a otros mercados; por lo que la industria automotriz mexicana, y sobre todo en el sector autopartes, se puede tener un alto potencial de crecimiento en el desarrollo de capacidades tecnológicas, generación de empleos de alta calidad, desarrollo de capital humano aumentando el número de ingenieros y técnicos especialistas, incrementar su competitividad como productor de vehículos y autopartes, para incursionar en diseño e innovación tecnológica.

A pesar de que la industria automotriz es considerada de las industrias más emblemáticas y representativas de la economía mundial, también ha enfrentado serios problemas de crisis y reestructuración constante. A finales del 2008 la crisis económica mundial, golpeo como

nunca antes una crisis lo había hecho a la industria automotriz de manera global, provocando estragos con repercusiones graves.

Los efectos de la crisis en el sector automotriz mexicano fueron en primer lugar una severa contracción del PIB, y al no aplicarse medidas macroeconómicas contra cíclicas, aumentaron los impuestos y se disminuyó el gasto público y el crédito, lo que ocasionó disminución en el consumo interno de vehículos.

El sector autopartes forma parte del sistema que abastece la industria automotriz terminal, realiza funciones especializadas en la integración productiva. El sector autopartes mexicano ha sido más golpeado con la crisis actual que el sector terminal; dando como resultado un muy débil sector autopartes, por la falta de una planeación estratégica y una visión de red sectorial basada en la innovación y el carácter emprendedor que desencadenara una integración vertical y horizontal de empresas nacionales, así como el desarrollo de otras áreas de conocimiento o sectores de la industria.

2.1 ANTECEDENTES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

La historia de la industria del automóvil a nivel mundial está llena de cambios e innovaciones que se manifiestan en la división productiva y las formas de integración entre las partes que la componen. La constante de la industria automotriz ha sido fuente de crecimiento económico, y ha impactado al conjunto de la industria, al pasar de la manufactura artesanal en talleres a la producción en serie.

El despliegue de la industria automotriz ha tenido dos vertientes globales (Juárez y Lara, 2005, p.26):

- Mutaciones en la forma de integrar recursos y capacidades a nivel de empresas.
- Competencia entre las empresas terminales por el control de los mercados.

A principios del siglo XX la producción de automóviles se realizaba mediante procesos manufactureros y artesanales. Después de la primera década del siglo XX la producción de

automóviles creció espectacularmente, dando paso, en 1913, a la industria del automóvil mediante la producción en masa y la “cadena continua de montaje”, o “fordismo” (innovación introducida por el mismo Henry Ford), la cual, lograba la fragmentación de las operaciones, estandarizando las partes dentro de una línea de flujo continuo.

Lo que caracteriza e introduce la fase capitalista de la Producción en Masa o Fordismo, es que involucra a lo técnico-social, en lo que se refiere a las innovaciones permanentes de la organización industrial, las nuevas tecnologías y los cambios en las relaciones laborales.

Estas innovaciones, dentro del fordismo, se basaban en fabricar un producto estandarizado y pensado para un consumo masivo. Sin embargo, dado que la demanda exigía una diversificación de modelos de automóviles, será la General Motors quien responda a esta problemática produciendo cinco diferentes modelos, desde el Chevrolet más barato hasta el lujoso Cadillac.

De esa manera Alfred P. Sloan empresario de GM implementó, a la par de que se continuaba con la producción estandarizada de autopartes comunes para todos los modelos y se introducía en la fase de ensamble, los accesorios que identificaban las diferencias de un modelo a otro. Las aportaciones de Sloan se destacaron, después de la gran depresión de 1929, para la recuperación de la producción, GM desplaza silenciosa y definitivamente a Ford colocándolo en segundo lugar de las empresas fabricantes de automóviles en Estados Unidos y por lo tanto en el resto del mundo, situación que se manifiesta hasta hoy en día.

De 1950 a 1970 la producción automotriz mundial muestra un ritmo sostenido de crecimiento. Posteriormente, las economías de los países desarrollados comenzaron a verse afectadas por el agotamiento del modelo del “Estado de bienestar”, con las primeras alarmas sobre inflación y desempleo. La contracción se da entre 1973 y 1974, cuando la producción mundial cae un -10.8%. Esta disminución afecta directamente a los grandes productores de Estados Unidos (-20.9%), de Alemania (-21.5%) y de Inglaterra (-10.5%).

En el declive del fordismo, Becattini (2002) observa su contrapartida que es el fenómeno del surgimiento y fortalecimiento de empresas pequeñas de manufactura que fraccionan el proceso de la producción en masa y acumulativa.

Como respuesta a la crisis del sector, a finales de los años setenta y principios de los ochenta, surge el nuevo paradigma productivo, el “toyotismo” innovado por Toyota, Japón), con criterios de flexibilidad en todos los componentes (trabajo flexible, “just in time”, equipos de trabajo, máquinas y herramientas flexibles). El toyotismo y su derivación hacia la producción esbelta o “lean production”, también ofrecían una nueva racionalización para disminuir costos de sobreproducción y las rigideces productivas de las grandes unidades productivas. Su objetivo es reducir almacenes, ahorrar materiales y maximizar el capital y la mano de obra. Se trata de reducir costos, mediante una gestión enfocada a la reducción de diversos desperdicios (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, disminución de procesados, inventario, movimiento y defectos) en productos manufacturados (Juárez y Lara, 2005).

En las décadas de 1980 y 1990, el modelo toyotista es visto como la única alternativa viable para salir de la crisis. Los sistemas de producción japonés ya estaban internacionalizados y maduros en los escenarios de las grandes corporaciones y la aplicación del concepto de flexibilidad surgió por una necesidad de las empresas japonesas de producir pequeñas cantidades de diversos modelos de productos; así como de productos y procesos en permanente innovación.

Desde 1990 hasta finales del siglo XX, la industria automotriz ha transitado desde el modelo de producción en masa, al toyotismo y la integración con el sector de autopartes. De esta forma, nuevamente un cambio en el paradigma productivo del sector automotriz ha conducido a cambios en materia de producción, organización, tecnología, y empleo, generando las capacidades para cambiar el conjunto de la manufactura y los servicios industriales a nivel global.

Desde 1999, se inicia una fase pos-toyotista en el sector automotriz mundial, la cual se refleja en cambios en las líneas de las ensambladoras y en la organización de la producción, aplicándose políticas territoriales diversas: concentración de la I+D+i en determinados lugares y centros corporativos, descentralización de procesos productivos, deslocalización de la fabricación de determinados modelos y componentes y, el cierre de centros productivos en países desarrollados para ser instalados en naciones emergentes. En el caso de la Unión Europea en general y de ciertos países europeos en particular, se han comprometido recursos públicos para apoyar el sector con ayudas diversas como: créditos blandos; ayudas a la compra de vehículos; apoyos en materia de I+D+i; realización de modificaciones a la legislación laboral, entre otras, con el objeto de evitar las deslocalizaciones.

Algunos de los cambios se están realizando con nuevos métodos productivos y organizativos que integra el modelo productivo Lean Production (Producción esbelta) a través de los círculos de calidad, el kanban, la mejora continua, los círculos de excelencia, y el just in time (JIT) , el cual evoluciona al just in sequence (JIS) . Se trata de reducir los "desperdicios" evitando la sobreproducción, el tiempo de espera y racionalizando el transporte, el exceso de procesados, los inventarios, los movimientos, los defectos y utilizando mejor el potencial humano.

2.2 DESARROLLO E IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN MÉXICO

La industria automotriz (incluyendo el sector de autopartes) es un sector estratégico en México, con una larga y compleja historia llena de cambios, retrocesos, tropiezos, pero también logros y esperanzas.

A continuación se propone las etapas de la evolución de la industria automotriz en México:

a) Etapa 1: Inicio de la industria automotriz.

La primera planta ensambladora de automóviles en México se instala en 1925 por parte de la Ford. Ya antes, a inicios de esa década, había instalado sus primeras sucursales de venta en el país. En la década de 1930, GM instala también sus primeras plantas de ensamble (Juárez

y Lara, 2005:117). De esta forma, es entre 1925 y 1950 cuando el sector terminal se instaló en la Ciudad de México y en algunos municipios del Estado de México, por las ventajas comparativas de estas ciudades y porque la producción se enfocaba hacia el mercado interno, más concentrado en el centro del país.

En México, la industria automotriz se impulsa con más ímpetu dentro del modelo de “industrialización por sustitución de importaciones” (ISI), el cual se consolida después de las dos posguerras mundiales. Dicho modelo, dirigido en una primera etapa por el Estado, impulsó el desarrollo industrial del país y dinamizó el mercado interno.

b) Etapa 2: Industrialización

Durante el periodo que va de 1950 a 1980, se profundiza la política de industrialización a través de diversos decretos de carácter proteccionistas para la industria mexicana. Para la industria automotriz, se establecieron un mayor número de plantas armadoras y varias empresas de autopartes de diferentes tamaños, todas instaladas en la Ciudad de México y sus alrededores. Este patrón localiza a las empresas automotrices en la región central del país, donde la demanda final es mayor.

Con un modelo de producción “fordista”, empleaba abundante mano de obra escasamente calificada y tenía un mercado segmentado y jerarquizado. Por otro lado, se aprovechan las economías de escala y de aglomeración, favoreciendo un crecimiento hacia adentro. Concretamente, el gobierno federal mexicano apoyó el desarrollo de las empresas de autopartes en ese periodo mediante tres decretos; y que hoy sería de gran importancia replantearlos considerando las situaciones actuales (Villarreal y Villegas, 2010):

1. El de integración nacional, que prohibió la importación de automóviles y camiones. Se fijó el porcentaje mínimo de integración de componentes nacionales en un 60% del costo directo de producción; y se favoreció la compra de insumos nacionales, aumentando el número de empleos a 30,000 puestos de trabajo en 1972.

2. El de capital social que estable el 60% del capital nacional, ya que se pretendía promover y consolidar la industria de autopartes. En 1974 la industria automotriz representaba el 7% de la producción industrial.

3. El de fomento de la industria automotriz de 1977, que facilita a las empresas terminales el acceso a divisas, con el fin de impulsar la integración de los productores nacionales a las cadenas productivas de las grandes empresas terminales.

En resumen, durante esta etapa México impulso el sector mediante la implantación de un marco regulatorio proteccionista., promulgando de 1962-1982 diferentes decretos (proteccionistas) que permitieron el florecimiento del sector armador y del sector autopartes, buscando un desarrollo nacional e integrado de la industria automotriz. El sector se localizó principalmente en la parte central del país y su orientación permitió generar encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante y, por ende, dinamizar el mercado interno.

c) Etapa 3: Apertura de comercio

Para México, es a partir de la crisis de 1982 que cambian las políticas hacia la industria. La crisis económica que abarcó el periodo entre 1982 y 1987, trajo como consecuencia, dentro del sector automotriz, la transición del modelo de producción en masa hacia el modelo de producción flexible. En lo económico, las exportaciones se convirtieron en el eje de la acumulación del capital y la integración al mercado mundial implicó la apertura comercial y la eliminación de tarifas arancelarias, favoreciendo la entrada de bienes intermedios que permitieron mejorar la calidad de los productos finales y competir con las empresas establecidas. En 1989, el sector automotriz contribuye con un 25% de las exportaciones y con una clara tendencia a establecer plantas en la región norte de México, buscando aprovechar la ventaja que tiene la cercanía con el mercado estadounidense.

Los nuevos decretos que surgen en la década de 1980, dejan claro que México no tiene posibilidades de integrarse al grupo de países ganadores fabricantes de automóviles, el objetivo central de estos decretos está relacionado con los conceptos de fomento y

modernización, en lo que se refiere a las exportaciones de manufacturas en la industria automotriz mexicana (Juárez, 2005)⁷:

1. Decreto de 1983: tiene por objeto fomentar el desarrollo de la industria automotriz para consolidar los avances logrados, ampliando su participación en la economía internacional. Otorgando a las empresas de la industria terminal amplias flexibilidades para hacer las combinaciones necesarias de importación y exportaciones de unidades terminadas a cambio de que no tengan una balanza comercial deficitaria (...) Las empresas de la industria terminal seleccionaran los tipos de vehículos que producirán en el país considerando las características y ventajas de sus plantas (...) Las empresas de la industria terminal podrán complementar su oferta de vehículos en el mercado nacional mediante la importación de vehículos nuevos cuando dispongan de saldos positivos (...).

2. Decreto de 1989: fomentar la utilización de partes y componentes producidos por proveedores nacionales y por la industria de autopartes, el valor agregado nacional de las partes y componentes producidos por estas, que las empresas de la industria terminal incorporen en la fabricación en el país de partes y componentes de vehículos, no podrá ser inferior al 36% del valor agregado nacional de sus productos (...).

En este periodo se observa la necesidad de México de insertarse en la dinámica de los mercados internacionales. Se inicia la apertura ante la crisis de la deuda en 1982, de acuerdo con las medidas propuestas por el Fondo Monetario Internacional. Asimismo, en este período se inicia una primera etapa de deslocalización del sector automotriz hacia la frontera para aprovechar la ventaja de la cercanía con el mercado norteamericano.

Las economías de escala, a principios de los noventa, pasan de producir decenas de miles a más de 100 000 de unidades de automóviles. Se introduce el concepto de racionalización de la producción, reduciendo continuamente la existencia de los productos hasta un 50%, con lo

⁷ Cabe mencionar que estos decretos y las reglas de 1990 fueron actualizados con base a las adecuaciones entorno al Anexo 300 A del TLCAN el 31 de mayo de 1995; y con el apoyo a “la competitividad de la industria automotriz terminal y el impulso al desarrollo del mercado interno de automóviles” en relación con la fase de contracción de la demanda norteamericana el 31 de diciembre del 2003 (SECOFI).

que se establece el precepto de que “todo lo que se fabrique debe estar vendido”, que se traduce en nuevas reglas de operación para el sector autoparte. Esas reglas de integración son las que se conocen como *Normas internacionales* de 1990, que se resumen así de manera textual (Juárez, 2005: 126-127):

- “Aumento del grado de diversidad y complejidad de los productos requeridos, asunto que requirió desarrollar una cadena de suministros eficiente, es decir, en tiempos cortos y hacia los puntos de uso de la cadena de ensamble. Esto llevo a introducir los sistemas de logística y coordinación IDE⁸.
- La transferencia de procesos desarrolla sistema de cooperación financiero para garantizar las operaciones productivas: las empresas transfieren parte de sus equipos e incluso instalaciones bajo formas de comodato, consignación, rentas, joint ventures.
- Exigencias permanentes para la reducción de costos de producción y precios de adquisición de componentes bajo la máxima de obtener reducciones continuas del costo financiero para las operaciones en México, especialmente obtener niveles de equilibrio entre costos financieros y producción con garantías de calidad y presentación de servicios industriales. Las inversiones deben reunir requisitos asociados a la lógica empresarial dominante: filosofía cliente-proveedor, PMC, Full Service y Suministro Modular.
- Los nuevos proveedores no solo surten, además deben participar en el desarrollo de procesos y productos complejo.
- Por su parte, los proveedores de estos procesos y productos requieren de una garantía relacionada con obtener Rutas de Flujo exclusivas, lo cual se logra por la vía de contratos globales asociados con la vida de los modelos. Estos contratos por regla general no se discuten en México.
- Establecimiento de jerarquías en estas nuevas cooperaciones. En el primer nivel se requiere la participación de productores con desarrollos aceptables de complejidad y de integración, por ejemplo, los productores de partes metálicas internas. En los niveles subsecuentes se establece una jerarquía que evalúa la experiencia técnica, sus límites para financiamiento, sus productos para el apoyo técnico y sus

⁸ Tomado de Martínez y Salgado, 2004.

potencialidades. Con ellos se establecen contratos locales y temporales en función de su *comportamiento* en el cumplimiento de los contratos”.

Dentro de ese proceso de apertura, en 1994, México se integra comercialmente a Norteamérica con el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), situando a este en el centro de las políticas públicas de México, y cerrando así un ciclo de políticas de ajuste estructural que se venían instrumentando desde 1982. El TLCAN inició un nuevo proceso de desnacionalización y transnacionalización. Por otro lado se aceleraron procesos de privatización, desregulación de inversión extranjera y apertura comercial; lo que colocó a la economía mexicana en una situación vulnerable y agrandando la dependencia de la economía estadounidense. Jorge Calderón Salazar refiere que “el TLCAN significó un cambio en la política exterior mexicana al ubicar como de *interés estratégico* la negociación y vigencia del TLCAN, abandonando así la política de diversificación de relaciones y dando la espalda al proceso de integración latinoamericana (Caderón, 2014).

En lo que se refiere a la industria automotriz mexicana, el impacto de la firma del TLCAN acentúa la concentración de las empresas armadoras de vehículos automotrices en los estados de la frontera Norte de México y en algunos estados de las regiones Centro y Bajío y, se reduce la importancia de la región del Valle de México. Ya que las empresas proveedoras de autopartes tienden a concentrarse en estados y regiones cercanos geográficamente y bien comunicados con las empresas terminales localizadas en el país y en el extranjero (Villarreal y Villegas, 2010). De igual forma, las plantas terminales y de autopartes se adaptaron al nuevo sistema de producción flexible o toyotista, integrándose al mercado global.

d) Etapas 4 y 5: Globalización y crisis

Para México, en las últimas dos décadas se presenta un fenómeno de deslocalización de las empresas ubicadas en el Valle de México hacia otros estados de la república, como es el caso de la General Motors, que creó una nueva planta en Silao (Guanajuato). Asimismo, surgieron nuevas plantas de automóviles, camiones y camionetas en los estados de la frontera Norte, especialmente en Coahuila y Nuevo León donde se siguió la estrategia de conformar clústers

con las empresas de autopartes. De esa manera, se produjo una dispersión de empresas en el territorio: la región Centro pierde la hegemonía en la industria automotriz. La maquila de autopartes, que se localizaba en la frontera Norte, se adaptó a los cambios que implicaban la apertura al mercado global. De igual manera, las empresas de autopartes que aún se localizaban en la Ciudad de México y Querétaro se trasladaron hacia la frontera Norte, buscando reducir los costos de producción.

Podemos afirmar que, como el resto de los principales países productores de automóviles, ha experimentado fuertes cambios en el sector en las últimas décadas. Desde la firma del TLCAN el sector se relocaliza hacia los estados del norte del país para aprovechar la cercanía con el mercado norteamericano.

En México, la crisis económica afectó de manera directa a la industria automotriz, ya que los niveles productivos cayeron en el periodo 2008/2009 un -28.0% (en una tasa porcentual promedio) con respecto a la producción de 2008, de 2,191,230 millones de unidades a 1,561,052 millones (Álvarez, 2011⁹). Lo anterior, como consecuencia directa de la disminución de las exportaciones hacia los Estados Unidos, mercado al que se dirige alrededor del 80% de la producción del sector (Economist Intelligence Unit, 2009).

En 2009 la industria automotriz mexicana perdió 130 mil empleos y se ha visto obligada a establecer diferentes medidas de flexibilización para evitar una caída mayor, como son los cierres temporales de plantas y el recorte a los niveles de salario (La Jornada, 2010: 27). Sin embargo, también existen efectos positivos en el sector, ya que la reestructuración mundial, aunada a la eliminación del requisito de contenido local y de los acuerdos de libre comercio alcanzados con la UE y Japón, han beneficiado la relocalización de líneas productivas hacia México, como son algunos modelos de Nissan y de Volkswagen, mientras que sigue adelante la producción de General Motors en el país y Chrysler anunció en 2009 que construirá su modelo 500 de Fiat en su planta de Toluca (Economist Intelligence Unit, 2010). Cabe destacar también que la producción de la industria automotriz de México empezó su recuperación en 2010 al producir 2.15 millones de unidades (AMIA, 2011). Sin embargo, no

⁹ Datos tomados de la Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles OICA, 2008,2009 y 2010.

es prudente afirmar una prospectiva muy alentadora para la industria en México (terminal y autopartes), ya que su estrecho vínculo con el mercado estadounidense produce una alta dependencia de la demanda externa y una continua inestabilidad dentro del sector, tal como ha sucedido en los años recientes.

De lo anterior se puede deducir que México se ha convertido en plataforma de fabricación de automóviles a nivel mundial, a pesar de no tener ninguna marca de vehículo nacional. Por un lado, por el efecto de arrastre del sector sobre la economía nacional es significativo y condiciona la política industrial. Por otro lado, por el contexto de México en el TLCAN es muy diferente, tanto desde punto de vista del comercio internacional, como de las políticas públicas sobre el sector.

En la década de 1990 se instalaron un sinnúmero de nuevas empresas de la industria de autopartes, con base a los proyectos de exportación de las grandes empresas terminales (GM, FORD, Chrysler, Nissan y VW) que fueron producto de la nueva regulación nacional, de tal manera que promovieron la ubicación de empresas proveedoras, de las cuales algunas ya competían en el escenario internacional. A finales de los noventa las exportaciones de autopartes mexicanas a Estados Unidos ocupan en tercer lugar (el primer lugar es Japón y el segundo Canadá), siendo la exportación de autopartes el segundo componente del valor anual de las exportaciones automotrices. A continuación (*Tabla 1.1*), se esquematizan las cinco etapas de la industria automotriz en México:

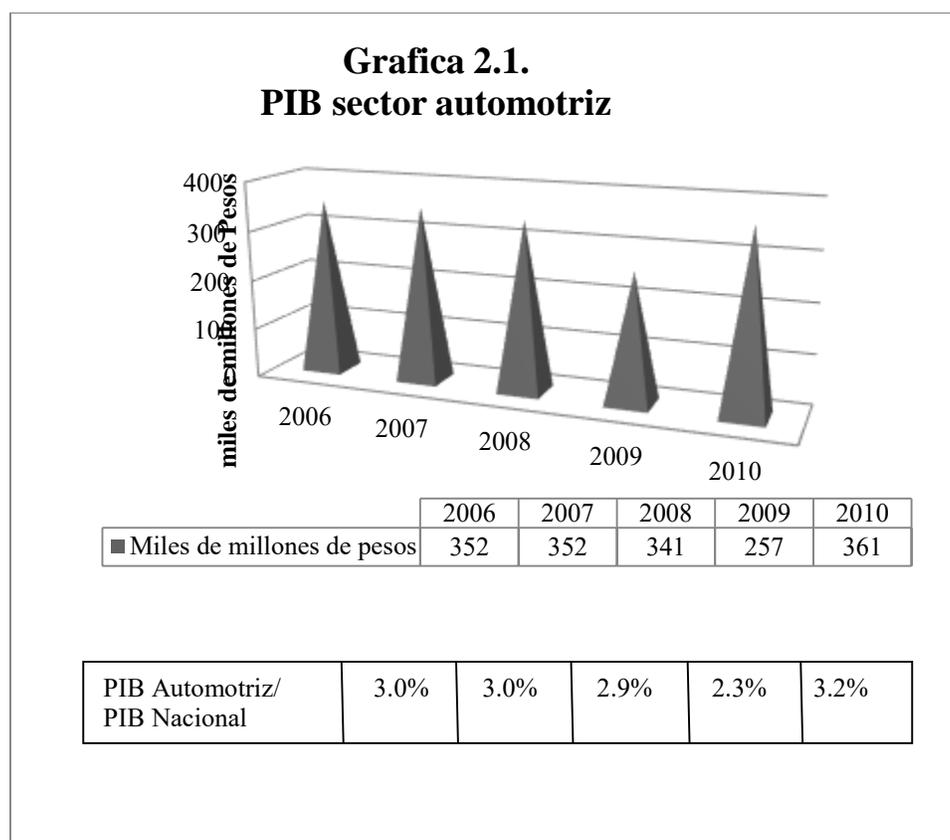
Tabla 2.1.
Etapas históricas del desarrollo de la
industria automotriz en México

ETAPA		CARACTERISTICAS	SITUACIONES
1.	1925 a 1961	INICIO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	Se instalan las primeras sucursales de venta, transformándose después en talleres de artesanales de ensamble de Ford en 1925, seguidos por GM en 1935 y Chrysler en 1938.
2.	1962 a 1982	INDUSTRIALIZACIÓN POR SUSTITUCIÓN DE IMPORTACIONES Y PROTECCIONISMO	Integración nacional de la industria (1962 – 1972) y promoción de exportaciones (1972 – 1977). Creación de conjuntos industriales mediante el crecimiento del mercado interno y por apoyos gubernamentales para la creación de polos de desarrollo (1977 – 1982) crisis de la industria automotriz a nivel mundial y llegada de corporaciones transnacionales al sector automotriz mexicano dentro de su estrategia de restructuración productiva.
3.	1983 a 1998	CRISIS 1983-1987, APERTURA COMERCIAL Y FIRMA DEL TLCAN	Crisis mexicana y agotamiento del modelo ISI (1983-1987). Comenzó la apertura comercial con el TLCAN en 1994 lo que permitió la integración del sector automotriz mexicano a la industria y región norteamericana.
4.	1999 a 2007	CONSOLIDACIÓN	La producción de vehículos en el año 2000, es de 1.4 millones de unidades, y se inicia una contracción hasta el 2004 que se refleja en la producción de solo 1.1 millones. El crecimiento se recupera hasta el 2008 cuando se producen 1.6 millones de vehículos (autos y camiones).
5.	2008 a 2010	CRISIS & RECUPERACIÓN	La caída de la demanda lleva a una racionalización de líneas de producción y paros técnicos. La restructuración mundial lleva a México a incrementar líneas de producción por lo que para el 2010 la producción aumenta a 2.2 Millones de unidades; la exportación aumenta en 55% a Norteamérica. Pues pasa de 760mil en 2009 a 1.2Millones de unidades en 2010.

Fuente: elaboración propia con base en Juárez, Humberto (2005) y San Román, (1998).

En general, se puede decir, que las estrategias de crecimiento y desarrollo de la industria automotriz mexicana son adaptarse a las necesidades de las grandes firmas que dominan a la industria terminal global.

Hasta hoy las oportunidades del sector autopartes de integrarse de manera endógena al desarrollo que ofrece la cadena productiva de la industria han sido refutadas, ya que las empresas terminales han encontrado en los proveedores nacionales capacidades mínimas o nulas para la realización de los proyectos de exportación mundial de sus firmas. Lo que propicio la llegada de empresas transnacionales de autoparte que ya son socias reconocidas de las empresas terminales más importantes. Todo esto a pesar de que los discursos oficiales justifican los apoyos y las desregularizaciones por la esperanza de lograr “el desarrollo de cadenas productivas internas y procesos de aprendizaje industrial en las agrupaciones manufactureras nacionales” (Juárez, 2005).



Fuente: elaboración propia con base INEGI 2010 y Análisis de A.T. Kearney 2011.

Sin embargo, la industria automotriz (incluyendo el sector de autopartes) es un sector estratégico en México, como para el resto de los países productores de automóviles, esta industria ha contribuido al PIB en 2008 con un 3%, en 2009 con un 2.4% y en 2010 con un

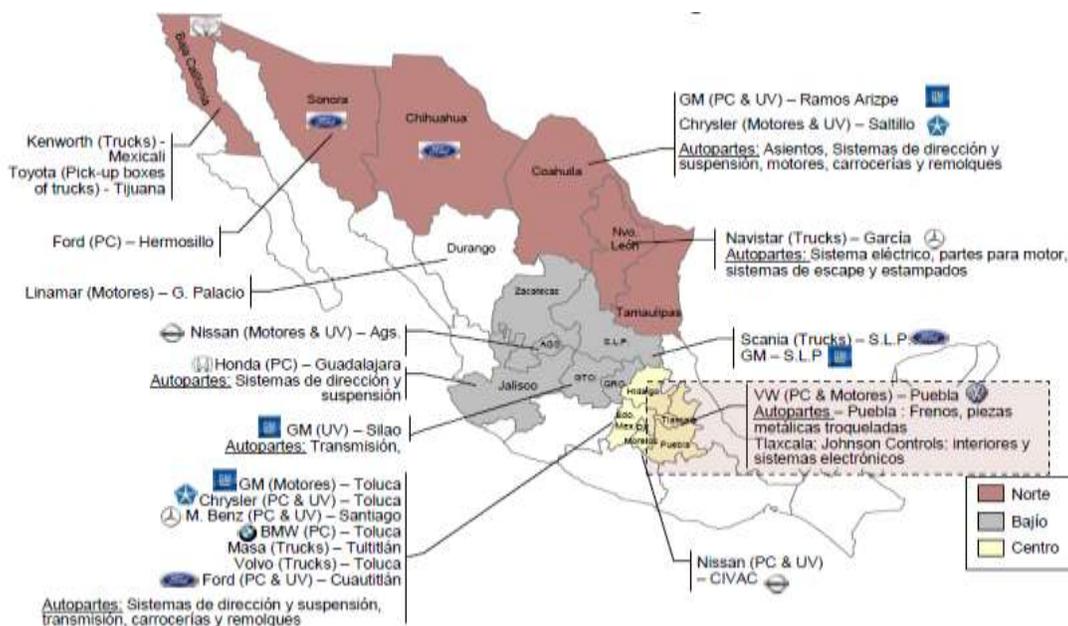
3.2% de participación al PIB en esos años como se muestra en la *Gráfica 1.1*; y genera un 18.6% de empleo, entre directo e indirecto, dentro de la manufactura¹⁰.

2.3 EL SECTOR TERMINAL, LOCALIZACIÓN DE CLÚSTERS EN MÉXICO

La industria automotriz es un sector con una clara concentración regional de empresas como se muestra en el *Mapa 1.1*, sobre su localización en México. Por otro lado, es un sector que provoca un efecto de arrastre multiplicador para las economías regionales, y en este sentido, la crisis global del sector termino por afectar las economías locales donde se ubican las plantas.

Imagen 2.1.

Localización de la Industria Automotriz en México¹¹



En México, de acuerdo con los datos de la Industria Nacional de Autopartes (INA), dentro de la industria automotriz, para el 2007 el sector autopartes estaba conformado por mil empresas, de las cuales el 70% eran de capital extranjero y el 30% de capital nacional. La misma fuente considera que una tercera parte corresponden a empresas de Tier 1, que en su

¹⁰ Datos de la Monografía de la Secretaría de Economía 2011, INEGI 2011 y Análisis de A.T. Kearney 2011.

¹¹ Fuente: Bancomext, Oportunidades de negocio en la Industria Automotriz en México, 2007.

mayoría son filiales de empresas transnacionales, instaladas en México por los bajos costes. Las otras dos terceras partes son empresas que proveen insumos y materias primas que se consideran Tier 2 y en algunos casos Tier3.

En México, como ya se abordó antes, el sector terminal se instaló en el centro, entre 1925 y 1950, cerca de la demanda interna, en la Ciudad de México y en algunos municipios del Estado de México (ver etapas históricas). Entre 1950 y 1980 se implantaron políticas de industrialización que dieron origen a la etapa conocida como “Industrialización por Sustitución de Importaciones” (modelo ISI), estableciéndose decretos proteccionistas para la industria mexicana. En lo que respecta a la industria automotriz, se establecieron un mayor número de plantas armadoras y varias empresas de diferentes tamaños que se dedicaban a la producción de autopartes, localizadas en la región central del territorio mexicano. Este patrón de localización, también fue favorecido por las políticas de desarrollo económico de crecimiento hacia adentro.

La crisis de 1982-1987 que se registró en México, llevó a un cambio en el modelo de producción de la industria automotriz, pasando al modelo toyotista o de producción flexible (sobre el cambio de *paradigma de la producción* véase también los apartados 2.1 y 3.1). En lo económico, las exportaciones se convirtieron en el eje de la acumulación del capital. Y la integración al mercado mundial implicó la apertura comercial y la eliminación de tarifas arancelarias, favoreciendo la entrada de bienes intermedios que empezaron a competir con la producción de las empresas locales del sector. Para consolidar la apertura comercial de México, en 1994 se firma el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) entre México, Estado Unidos y Canadá, dando pie a un cambio en la localización geográfica de la industria automotriz. De esta forma, las industrias armadoras se reubican en los estados del Norte de México y en algunos estados de las regiones Centro y Bajío. Lo anterior, redujo relativamente la importancia de la región del Valle de México, ya que las empresas proveedoras de autopartes se ubican en lugares geográficamente cercanos a las plantas terminales establecidas en el país. La regionalización de la industria automotriz, tomando en cuenta la especialización de la producción en autopartes, se presenta en la siguiente *Tabla 2.2*:

**Tabla 2.2 Localización: especialización por región
en producción de autopartes, 2010.**

REGIÓN (*)		ESTADOS	NÚM. PLANTAS AUTOPARTES	ESPECIALIZACIÓN
Región Norte	Noroeste	Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Durango	70	Fabricación de sistemas de aire acondicionado y calefacción, componentes de interiores, accesorios y sistemas eléctricos para automóviles, entre otros.
	Noreste	Coahuila, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas	198	Fabricación de climas, sistemas automotrices, partes plásticas, partes para el sistema eléctrico, partes para motor y maquinados
Región Bajío		Aguascalientes, San Luis Potosí, Querétaro, Jalisco y Guanajuato	142	Fabricación de productos como estampados, componentes eléctricos, frenos y sus partes, productos de hule, partes para motor y transmisión para automóviles.
Región Centro		Estado de México, D.F., Morelos, Tlaxcala, Puebla e Hidalgo	101	Fabricación de accesorios (tales como asientos, aire acondicionado, gatos hidráulicos tipo botella), componentes de interiores, partes para motor, sistemas eléctricos, estampados, suspensión y partes para automóviles.
Región Sureste		Veracruz y Yucatán		Incipiente nacimiento de empresas de autopartes de Tier 3.

*Es más utilizada la regionalización de Norte, Bajío y Centro para la industria automotriz.

Fuente: elaboración propia con base diferente literatura sobre la industria automotriz (AMIA, el INEGI, SE y diferentes autores).

2.4 LA CRISIS ECONÓMICA DE 2008.

A la crisis económica financiera global se le ha dado con inicio en el 2008, a causando profundos efectos en el funcionamiento de la economía mundial, lo mismo que cuestiona la viabilidad y existencia del modelo productivo. Las principales particularidades de la crisis económica mundial iniciada en el 2008 que señala Corona¹² son (2011):

- “La crisis financiera se originó en los Estados Unidos de Norte América (EUA), difundiéndose de manera acelerada hacia la parte productiva de la economía, tanto estadounidense como internacional.
- Una profunda caída de las principales variables macroeconómicas, como el Producto Interno Bruto (PIB), el empleo y la inversión, que para algunos países está resultando ser bastante profunda y prolongada.
- Una crisis multidimensional, no solamente económica y financiera, sino que, de manera simultánea, se da en lo alimentario, en lo energético, en lo ambiental, en lo tecnológico, en lo social y en lo cultural.”

Al continuar con el mismo patrón de acumulación capitalista, las crisis se harán más recurrentes y muy intensas, por la naturaleza especulativa del capital financiero, ya que tiende a profundizar la polarización económica-social de las naciones, la elevación de la productividad a costa de la explosión de la fuerza de trabajo, el deterioro ambiental y la depredación de los recursos naturales. Una opción viable, podría darse con base en una “recomposición de los patrones de producción y distribución, una combinación de la flexibilidad laboral con el cambio tecnológico basado en criterios de sustentabilidad, desarrollo humano y ética corporativa” (Corona, 2011).

El panorama mundial a cuatro años (hoy 2012) del inicio de esta crisis, deja ver (con tristeza) que la economía global se ha inclinado por preservar el patrón de acumulación existente y

¹² Tomado del Avance la Investigación: *Aglomeración empresarial y estrategias de innovación en México y España ante la crisis*, de Corona Treviño, Leonel y Paunero Amigo, Xavier, Cuaderno de Investigación CEPcYT (Centro de Economía y Prospectiva de la Ciencia y la Tecnología), Versión Preliminar. Agosto 2011, Posgrado de Economía, UNAM, México y Universidad de Girona de Barcelona, España.

mismo causante de la crisis; siguiendo las propuestas de los grandes organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Banco Mundial (BM), que sugieren reformas al sistema financiero y reformas estructurales al sistema productivo.

El FMI argumenta que la recuperación será lenta y tortuosa, por lo que es *prioridad* para los países la reestructuración y las reformas financieras. Y sugiere eliminación de las rigideces en el mercado laboral y continuar la liberalización comercial.

En México, Argentina, Brasil, Japón, Rusia y otros países, durante los noventa presentaron crisis financieras mostrando tendencias especulativas del capital financiero, sobre el patrón neoliberal de la liberalización y las formas en que se distribuye la plusvalía.

El informe de la comisión del congreso de EUA sobre la crisis se señala como causas:

- a) Fallas en la regulación y supervisión financiera,
- b) fracasos en la administración corporativa y el manejo de riesgos,
- c) sobre endeudamiento, inversiones riesgosas y falta de transparencia,
- d) fallas y deficiencias del gobierno para enfrentar la crisis, y
- e) colapso de los mecanismos de rendición de cuentas y ética del sector financiero¹³.

En el 2008 la crisis económica se inicia en el sector financiero, extendiéndose a los demás sectores económicos, mostrando las debilidades del sistema capitalista de manera estructural. Al respecto Corona (2011) argumenta que:

“La crisis financiera manifiesta las contradicciones del neoliberalismo bajo la hegemonía estadounidense, ocasionadas por una convergencia de desequilibrios de los EUA y una aceleración de los mecanismos financieros. En su conjunto, estos procesos son componentes esenciales del patrón neoliberal, es decir, de la fase capitalista surgida a partir de la década de los ochenta. Los componentes de dicho patrón son; una baja inflación, preeminencia del stock market, la administración

¹³ Tomado de Nadal, 2011.

corporativa, el estancamiento salarial, la erosión progresiva del estado del bienestar, seguridad social y fondos de pensión privados, libre movilidad internacional del capital, entre otros”.

El sistema neoliberal da prioridad a los intereses de los capitalistas, incrementando la ganancia y la productividad mediante nuevas formas de gestión organizacional y del trabajo, del cambio tecnológico y la revolución de la información (Duménil, 2004).

Dos elementos son los que señala Corona (2011) que muestra estructuralmente cómo funciona la economía mundial:

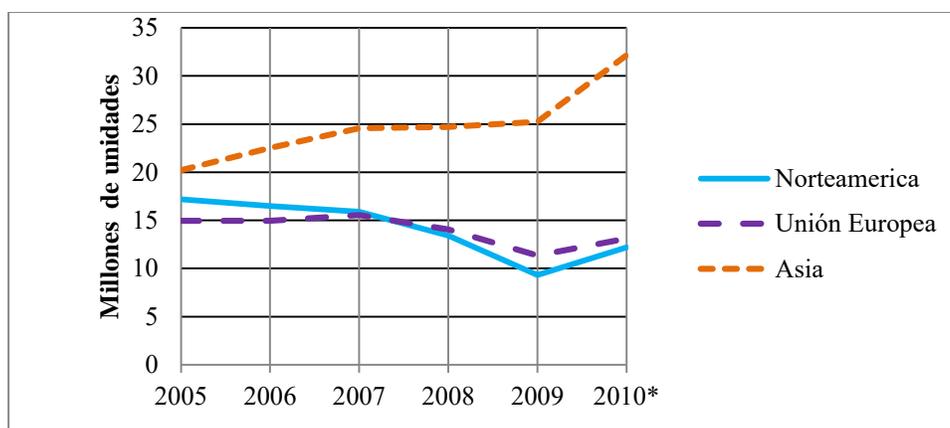
“Primero, la consolidación de una economía terciaria (por ejemplo, en el caso de los Estados Unidos el valor agregado de ese sector equivale al 62.8% en 1987 del total de la economía, para 2007 representa el 70.2%). Segundo, la creciente importancia de los sectores de alta tecnología, (sólo el sector de las TIC elevan su participación del 1.2 al 6.8% del valor agregado de EUA, en tanto que ramas vinculadas con los servicios de salud y educativos disminuyen en términos relativos)”.

En la actualidad la *tecnología* es central en el funcionamiento de la estructura productiva de carácter neoliberal, ya que el cambio tecnológico en los procesos productivos, aumenta la productividad y por con ello se incrementa la oferta por la variedad de productos. Por lo tanto, la *tecnología* es clave en el desarrollo de la industria y de sus encadenamientos.

En un sentido de análisis amplio, la industria automotriz ha sido por sí misma la actividad emblemática del sistema neoliberal capitalista global. En ese contexto, al presentarse una crisis económica financiera mundial, arrastra consigo a toda la estructura de la industria automotriz terminal y de autopartes, con todos sus encadenamientos a la industria manufacturera, provocando un efecto multiplicador pero a la inversa en todos los sectores manufactureros que proveen a dicha industria.

Con la quiebra de algunas instituciones financieras, EUA que habían destinado sus recursos a especular con “derivados” ; cayó en crisis; que no tardo en expandirse a nivel mundial durante el año 2008, afecto de manera especial a este sector de la economía en el año 2009. En ese año la producción mundial de automóviles reporto una caída del 13.5%, es decir, descendió a sólo 61.7 millones de autos producidos en todo el mundo. La recesión económica de EUA, arrastró a la industria automotriz mexicana, ya que México exporta más del 80% del total de su producción a EUA. A finales del 2007, la caída en las ventas fue de 19.8%, la producción de vehículos bajó 3.5% y la exportación un 10%. En el 2008, la industria automotriz mexicana cerró con despidos de aproximadamente 600 mil trabajadores en las plantas de Ford, General Motors y Chrysler. Durante los primeros nueve meses (de enero a septiembre 2008) se comercializaron en México 345.654 automóviles, las cuales comparadas con las ventas del 2007 de 459.495 unidades, se observa un decrecimiento del 25% (AMIA, Asociación de Distribuidores de Automotores, AMDA).

GRÁFICA 2.2 PRODUCCIÓN Y TASA DE CRECIMIENTO ANUAL DE AUTOMÓVILES POR CONTINENTE¹⁴



Fuente: elaboración propia con base en datos obtenidos en <http://oica.net/amsterdam-international-motor-show-2010/>

La crisis económica actual, implica una baja de la demanda del sector automotriz, y ha originado fuertes medidas de reorganización interna en materia laboral y salarial: a) la discontinuidad de algunos modelos de automóviles ha sido la excusa para que algunas plantas reduzcan los salarios en los convenios colectivos a cambio de disminuir menos los niveles

¹⁴ Países de cada continente productores de automóviles, Asia: Japón, China, India y Corea del Sur. Norteamérica: México, EUA y Canadá. Unión Europea: España, Alemania, Francia, Reino Unido, Italia y Bélgica.

de empleo; b) los salarios se han reducido sin contrapartidas o incluso adaptándolos a la productividad conseguida en cada planta; c) el periodo de vacaciones de cada trabajador ha sido acoplado a las necesidades productivas de su centro de trabajo; d) se han establecido planes forzados de prejubilación; y, e) las necesidades en materia de formación y cualificación de los trabajadores se sufragan con fondos públicos destinados al empleo.

México es uno de los dos principales productores de vehículos de América Latina, siendo el más afectado por los efectos de la crisis y las estrategias implementadas para la recuperación de la misma no han logrado buenos resultados; en cambio, Brasil que es el otro país productor de AL, la productividad del sector no se afectó tanto como en México, porque este país ha sabido establecer las medidas correctas de protección al sector y las estrategias que han acelerado su recuperación. La caída de la productividad de México en el 2009 fue de 28.0%, como se puede observar en la *Tabla 2.2* (OICA, 2008-2010).

Tabla 2.3					
Cambio en la producción entre México y Brasil,					
respecto al continente Asiático.					
País	Años			Tasa Porcentual Promedio	
	2007	2008	2009	2007/2008	2008/2009
México	2,095,245	2,191,230	1,561,052	3.5%	-28.0%
Brasil	2,970,818	3,220,475	3,182,617	8.0%	-1.0%
Del Continente Asiático					
China	8,882,456	9,345,101	13,790,994	4.7%	48.3%
India	2,306,768	2,314,662	2,362,694	3.5%	12.9%
Corea del Sur	4,086,308	3,806,682	3,182,617	-6.8%	-8.2%
Japón	11,596,327	11,563,229	7,934,516	-0.2%	-31.5%

Fuente: elaboración propia con base en Álvarez, 2011 y OICA, 2011.

La crisis mundial aumentó la deslocalización del sector con destino a Asia (China, India y Corea en particular) donde cada vez se fabrican más unidades sobre el total mundial, como se comprueba con los datos de la *Tabla 2.2* que China e India fueron las más beneficiadas, creciendo espectacularmente en la fabricación de automóviles y autopartes. La crisis de demanda del sector, de manera más severa en el 2009, incide en la composición de los clústers de autopartes y en sus relaciones con los clientes, la industria terminal. Esta se enfoca en comprar autopartes de mejor calidad y más baratas.

En el caso de México los efectos de la crisis en el sector automotriz fueron en primer lugar una severa contracción del PIB, al no aplicarse medidas macroeconómicas contracíclicas, se aumentaron los impuestos y se disminuyó el gasto público y el crédito, lo que ocasionó disminución en el consumo interno de vehículos. Con la crisis global se ponen en cuestionamiento los patrones de producción y consumo del capitalismo, que al ser un sistema basado en el continuo crecimiento de producción y consumo no tiene para más, debido a que los mercados y los recursos naturales son limitados en sí mismos. Se requiere un nuevo sistema integral que funcione de forma similar a la naturaleza, es decir, consumir sólo lo necesario (Rueda y Álvarez, 2011). Por lo anterior, se debe pensar en qué forma educar a la población en esa dirección para lograr una reestructuración económica mundial óptima.

Las empresas de autopartes han sido las más afectadas y con más dificultades económicas: al tener pocos clientes (a veces es solamente una ensambladora en el caso de los proveedores Tier1) han tenido que realizar ajustes de plantilla. Los proveedores Tier 2 han sido las más afectadas, con cierre de plantas en muchos casos, puesto que sus clientes (los Tier1) pueden comprar productos de otras procedencias mucho más baratos. En cuanto a las mejoras de calidad exigidas a los Tier 1, muchas veces pasa por una mayor automatización y robotización de la planta, con inversiones millonarias; lo que para las Pymes-pequeñas y medianas empresas- no es fácil en la medida que requiere hacer alianzas o buscar inversores para ampliar el capital de la empresa.

CAPÍTULO 3

SECTOR AUTOPARTES

El constante desarrollo productivo ha ocasionado el cambio de paradigma en la industria automovilística, mediante una reestructuración continua en los procesos productivos, conformándola en dos sectores: el terminal o ensamble de vehículos para su venta (armadoras) y el de autopartes. El primero es el motor del resto de la industria al ser generador de la mayor parte de la demanda total y está formado por empresas que ensamblan y/o fabrican los vehículos automotrices, tanto como automóviles, camiones, tractocamiones y autobuses integrales. El segundo está encargado de la proveeduría de componentes necesarios para los vehículos terminados y para las refacciones, con empresas de diversos tamaños (grande, mediana o pequeña) y orientación de mercados, el sector autopartes está conformado por empresas con distintos tipos de origen del capital (nacional, extranjero o co-inversión). El sector autopartes a su vez, se compone de dos mercados: el de componentes que se usan directamente en la fabricación de automóviles nuevos (los que fabrican el equipo original) y el de refacciones o de repuestos.

Hoy en día la industria de autopartes a nivel mundial está condicionada por la flexibilidad y el dinamismo que desarrolla en el sentido de la capacidad de respuesta para cumplir con los requerimientos y metas que les marcan las empresas armadoras a las que proveen. El contexto actual para el sector autopartes, es la madurez de la producción de automóviles, que lleva a cumplir funciones cada vez más complejas para la industria automotriz terminal que ha fragmentado su proceso de producción, creando nuevas formas de integración productiva del sector autopartes y de la industria automotriz en general.

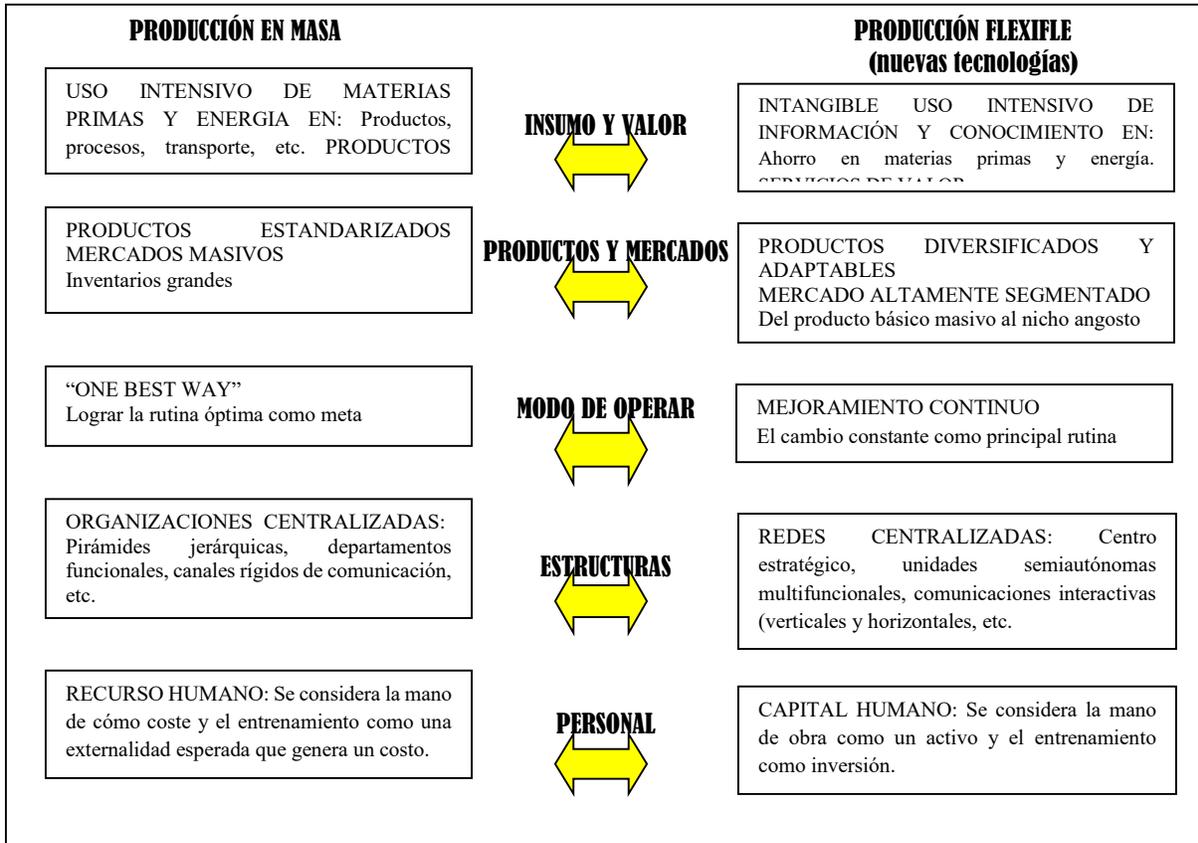
3.1 DESCRIPCIÓN DEL SECTOR.

El sector autopartes a nivel internacional, desde la década de 1970, ha sufrido un proceso evolutivo que impacta de manera importante la economía mundial, y sobre todo en economías de países de menor desarrollo como lo es México. Esta transformación dio fin a la producción en masa como se conocía. Para pasar a un sistema en donde, por un lado, la flexibilidad es la característica central de los procesos y de las organizaciones; y por otro lado, la calidad y la velocidad son factores determinantes en la lucha competitiva para ganar el abastecimiento del mercado. Asimismo, la principal variable explicativa en el incremento de la productividad, se considera que es el “conocimiento” o desarrollo de capital humano. Lo que ha ocasionado la implementación de grandes modificaciones en las prácticas tecnológicas y productivas dominantes que se vinculan con el surgimiento de nuevos sistemas de organización de la producción y con la aparición de las llamadas “nuevas tecnologías”, que incluyen las TIC, la microelectrónica y, la utilización de nuevos materiales (Maceira, 2003).

En México, después de la crisis de 1979 – 1982, se empezó a escribir la historia del sector autopartes, al darse la mutación los conceptos del acopio, del almacenaje y la utilización de las partes automotrices. Todo esto causo una reorganización de los proveedores alrededor de las plantas armadoras, provocando un reajuste en el número de las empresas de autopartes, al reducirse drásticamente y establecer nuevas las rutas de envío para disminuir el tiempo y aumentar la calidad mediante el *sistema justo a tiempo* (JIT). Posteriormente en los años 90 con la globalización económica y la dispersión de la producción se manifiesta como la mejor alternativa para aumentar el volumen y la velocidad de las cuotas de la producción. Lo que obliga al sector autopartes al desarrollo de nuevas dinámicas propias y a competir con el sector terminal en dos cuestiones estratégicas: desarrollo de procesos e innovación de productos (Juárez; 2005).

Cuadro 3.1

Cambio de paradigma productivo



Fuente: elaboración propia como adaptación de Pérez, Carlota (2000)

Con la apertura comercial en México, concretada a través del TLCAN en 1994, se acuerda la desaparición gradual de las reglas de contenido local, que se encontraban plasmadas en los decretos de protección e impulso a la industria automotriz de los años setenta (véase etapas históricas en 2.2), para ser sustituidas por reglas de contenido regional, donde se establece que el 62.5% de la constitución del automóvil debía ser producida por la región norteamericana y no exclusivo del país de origen, por lo que las empresas de autopartes mexicanas compiten con las de Estados Unidos y Canadá por la captación de los pedidos de la región.

De esta forma, se aumenta el suministro regional entre el sector de autopartes y el sector armador de la industria automotriz, por lo que las empresas de autopartes buscan acoplarse a los movimientos de las armadoras en lo que se refiere al desarrollo, procesos y tecnologías, para así prevalecer en su competitividad.

Por otro lado, el proceso de globalización obliga a las empresas de la rama a tener una determinada capacidad productiva, técnica y financiera para atender a sus clientes. Paralelamente, se deben considerar aspectos de localización, que les permitan situarse próximo a los centros de decisión y de las plantas de montaje.

En este contexto de cambios profundos, macroeconómicos y microeconómicos, las empresas del sector terminal y las del sector autopartes buscan métodos de producción y organización más flexibles e innovadores, con el fin de responder al nuevo paradigmas de producción global. Las compañías ensambladoras o del sector terminal, como Daimler Chrysler, Ford, General Motors, Volkswagen, Seat y otras, conocidas también como fabricantes de equipo original (*Original Equipment Manufacturer, OEM*, por sus siglas en inglés), han planteado sus estrategias de suministro para lograr el menor costo de producción a nivel mundial, con nuevos modelos de articulación logística de la producción que permiten controlar el grado de interdependencia en un modelo de integración horizontal, con cada miembro del sistema de producción altamente fragmentado, explican "... que como resultado de la fragmentación de la producción, se origina automáticamente un proceso intenso de "tercerización" (*outsourcing*) de la producción, intensificando la conformación de redes empresariales integradas por medio de cadenas logísticas de suministro..." (Bianchi y Lee, 1999).

Estos esquemas de articulación logística en la industria automotriz exigen que todos los niveles de la cadena operen sobre la base de un sistema homogéneo de producción, sujetándose a especificaciones uniformes y utilizando partes, piezas e insumos intermedios adquiridos en cualquier lugar del mundo. Por lo que la disponibilidad de los componentes de los vehículos automotrices en el sitio de ensamble o armado, la gestión del suministro y el control de los inventarios adquiere importancia primordial (Jiménez, 2006), generando una drástica reducción en el número de proveedores y una nueva reorganización en torno de las plantas de ensamble. Lo cual modifico las rutas de envío en tiempo y calidad para hacer factible los sistemas de Justo a Tiempo-JIT (Juárez, 2005).

Las empresas de autopartes buscan acoplarse desesperadamente a los movimientos de las armadoras en lo que se refiere al desarrollo, procesos y tecnologías. El gran número de componentes nos habla del gran número de proveedores que se encargan de proporcionar las materias primas, ejecutar los procesos y producir los componentes que se necesitan para que la cadena productiva funcione, ya que para el armado final de un auto se necesitan en promedio 15,000 partes manufacturadas diferentes (Brunnermeier y Martin 1999). El alto nivel de producción de autopartes debe ser óptimo para cubrir la alta producción de automóviles demandada a nivel mundial. El requerimiento de altos estándares de calidad se refleja en el buen funcionamiento y la seguridad para los ocupantes que lo adquieran y esto parte del perfecto funcionamiento e interacción de cada una de las partes que lo conforman. Por lo que es conveniente observar las redes de productores de la industria automotriz desde tres perspectivas:

a) Agrupación de componentes en módulos a los sistemas. Se clasifican a los componentes en relación con otros que realizan la misma función en el automóvil. De esta manera se tiene un mejor manejo de la variedad de componentes, que se dividen en sistemas primarios y auxiliares. Los sistemas primarios son los que hacen funcionar el automóvil y constituyen la parte central de la producción de un auto y los sistemas auxiliares son menos representativos en lo que se refiere a su función en el desempeño mecánico de los automóviles.

b) Niveles de proveeduría o “Tiers”. Que se identifican como “Tiers” y que son la base de la explicación de la cadena de suministro de la industria automotriz. El suministro de componentes, está constituido por empresas proveedoras organizadas en distintos niveles en forma piramidal, con base en la cercanía a la industria Terminal. Este sistema organizativo surge por parte de las empresas armadoras para identificar la red de aprovisionamiento por el gran número de proveedores. El sector autopartes tiene un mercado preferente en los fabricantes según la etapa final de cada pieza (*target* o *Tiers* 1, 2, 3) al que se agrega un mercado más reducido de repuestos. Los proveedores más inmediatos e importantes, Tier 1, tienen una relación más cercana a las empresas de la industria Terminal y donde figuran a la cabeza las mismas OEM’S, Por tanto se encargan de las tareas más complejas, como es el área de diseño, desarrollo tecnológico y los procesos de calidad, a partir de los acuerdos

directos con las ensambladoras. A su vez subcontratan el aprovisionamiento de sub-ensambles y partes con un segundo nivel o Tier 2 de proveedores. Sin embargo, un proveedor directo, por ejemplo, que surte transmisiones automáticas a un fabricante de automóviles puede también ser un sub-proveedor que aprovisiona indirectamente juegos de engranes a otro fabricante de automóviles (Brunnermeier y Martin; 1999).

c) Encadenamientos globales. La industria automotriz se caracteriza ser dirigida por empresas armadoras de grandes firmas transnacionales (FORD, SEAT, VW, CHRYSLER, GM, TOYOTA, etc.), que establecen un papel central en la coordinación de producción y la comercialización con vínculos de producción multilaterales con un gran número de empresas de autopartes, tanto con unas cuantas empresas nacionales, como en su mayoría grandes firmas multinacionales, que a son las que fabrican el equipo original y las refacciones.

3.1.1 EL SISTEMAS DE PRODUCCIÓN: AGRUPAMIENTO MODULAR DE LOS SISTEMAS AUTOMOTRICES

Las transformaciones sociales, económicas y organizacionales que acentuó la globalización, afectaron a los dos sectores de la industria automotriz a nivel mundial. Los objetivos globales se convirtieron en la necesidad de racionalizar los procesos productivos, mediante la reducción de los costos de ensamblaje y de coordinación, así como, aumentar la capacidad de respuesta ante los cambios de la demanda de los consumidores (Helper, 1999).

Los principales factores que influyen en la reestructuración de la industria automotriz, respecto a los tres aspectos anteriores son (García y Lara, 2006):

- > La tendencia hacia la globalización y los procesos de regionalización que redefinen la estructura geográfica de la industria automotriz.
- > La segmentación de los mercados, por la misma globalización que abre nuevos nichos de mercado con base a los gustos modificados de los consumidores.
- > Los cambios tecnológicos que han traído las revoluciones de la informática y electrónica.

- > El contexto institucional que replantea los compromisos entre los diferentes actores de esta industria.
- > La adopción organizativa de estrategias de modularización.

Con la apertura comercial del TLCAN y la nueva regla de constitución del automóvil por región norteamericana en conjunto de los tres países, las repercusiones directas en las empresas de autopartes fueron en resumen (ITAM, 2004):

- Aumento de la competencia del sector de autopartes dentro del TLCAN.
- Surgimiento de requerimientos específicos de tecnología, procesos y producto hacia los participantes.
- Crecimiento del tamaño del mercado potencial, lo que resulta en incrementos en producción, importaciones y exportaciones.
- Movimientos en la estructura del mercado en relación a los participantes, resultando en fusiones y alianzas estratégicas.

Los estándares de alto nivel organizativo, han condicionado las empresas de autopartes a organizar el trabajo adaptándose al just-in-time (JIT) o bien a los requerimientos del comprador; este sistema productivo, como ya se ha mencionado, evolucionado al just-in-sequence (JIS). El alto nivel de inversión tecnológica requerido hace que predominen filiales de empresas multinacionales que operan en el mercado mundial con un mismo tipo de producto, adaptado a las necesidades de cada marca de vehículos en los diferentes países. Por consecuencia del gran desarrollo de procesos y productos, se buscaron nuevas y complejas formas de integración industrial que no podían ser solo el JIT.

El tamaño de la planta automotriz se modificó y en su lugar apareció la producción de lotes pequeños y muy diversos. Este cambio se puede entender por tres cuestiones fundamentales: la relación producción mercado, nuevas economías de escala y las segmentaciones del mercado creadas por los consumidores.

La fabricación de autopartes en el fordismo puso las bases para que aparecieran proveedores independientes pequeños y medianos, que estaban a la sombra de las grandes ensambladoras.

Sin embargo, para los años noventa la estructura industrial del sector autopartes cambio en busca de la homologación de toda la cadena productiva automotriz, mediante que se conoce como Lean Production, que se puede decir es la forma de “ajustar la producción” con base a los requerimientos de las grandes ensambladoras para consolidar los circuitos de abastecimiento más favorables para la reducción de sus costos, desatando una feroz competencia entre los proveedores, para lograr ser seleccionados por la eficiencia y versatilidad de sus productos y su capacidad de respuesta.

También en la década de los noventa, surgió el concepto de producción por células o módulos, que llevo a las plantas ensambladoras a lo que se denomina “Producción por sistemas” (que también se denomina Consorcio o Producción Modular). Se considera una innovación organizativa con base a los sistemas productivos de la cooperación Toyotista/Lean Production/JIT.

Los módulos surgen en el contexto de la integración de componentes complejos, como entes industriales cuando surge el *outsourcing* como estrategia de desconcentración de los procesos de producción en las empresas ensambladoras. “La fabricación de las partes transferidas a empresas fabricantes de partes, requirió cooperaciones horizontales y en muchos casos circulares (células) para hacer frente a los requerimientos de calidad y tiempo de entrega” (Juárez, 2006).

La Producción por Sistemas se sustenta en cinco preceptos:

- I. Proveedores asociados que diseñan, desarrollan e instalan cuatro módulos de componentes.
- II. Entre 5 y 8 asociados-proveedores cooperarán para dirigir la nueva planta. Donde, el 35% del financiamiento lo cubren los proveedores, por lo que, participaran de los beneficios proporcionalmente.
- III. Los proveedores establecerán su propia logística.
- IV. Los proveedores pagaran parte de los gastos generales de la planta.
- V. La paga será: vehículo por vehículo, y sólo cuando un vehículo pase la inspección final (IMF, 1997-2004).

Un módulo, en la industria automotriz, es un elemento formado por un grupo de componentes y subsistemas, que se integran formando un sistema por sus similitudes de las funciones, los sistemas en conjunto integran el auto, y a su vez el auto es un sistema único, que es el vehículo en sí; el módulo interactúa internamente a través de interfaces.

Figura 3.1
Distribución de componentes por sistemas automotrices



Fuente: elaboración propia con base en ITAM (2004)

En la *Figura 3.1* se observa la manera en que se pueden clasificar los principales sistemas y sus partes que conforman un auto; además de algunos subsistemas como el de refrigeración y el del aire acondicionado.

La *modularización*, para Miller y Elgard (1998) es la actividad o proceso que permite integrar los diferentes módulos, de esta manera es más fácil manejar la complejidad, al delimitar y reducir el alcance que ocurren en el diseño o proceso de producción. El Sistema Modular de producción en la industria automotriz presenta las siguientes ventajas y desventajas (Husan, 2001):

- Ventajas: Disminución en los procesos y ensambles; incremento en la innovación; disminución de los costos totales de producción; permite aprovechar el grado de intercambio de los componentes; eleva la especialización vertical; fomenta la integración de redes entre productores; y facilita los procesos de coordinación de la producción.
- Desventajas: una modularización imperfecta, tiene grandes costos y sólo se detecta hasta el final del proceso; los diseñadores tienen que hacer manuales precisos para transmitir el *know how* (conocimiento) de manera exacta, para lograr que los módulos funcionen como una sola unidad; genera problemas de decisión.

Otro factor que puede ser considerado también como una ventaja, es la formación de capital humano con base a la especialización en sistemas automotrices; ya que se requieren profesionales competentes en el desempeño de trabajos interdisciplinarios y la capacidad de adaptación ante el surgimiento de nuevas tecnologías relacionadas con la integración de diferentes sistemas automotrices, su manufactura, la calidad y los costos de producción y comercialización.

La producción por Sistemas se vincula a la *Estandarización* de los componentes y productos, al simplificar los diseños; y disminuyendo la cantidad y la calidad de información que deben intercambiar las empresas. También se relaciona con la *Flexibilización Tecnológica* de las máquinas, componentes y software, para hacer frente a la variabilidad. De igual manera estas vinculada con la *Subcontratación*, para delegar responsabilidad y concentrarse en situaciones sustanciales para mantener su ventaja competitiva.

De manera resumida, se puede decir que el Sistema Modular busca hacer más rentable el diseño y la manufactura de los vehículos mediante plataformas comunes que permiten una mayor coordinación y el uso múltiple de los componentes, para que surja la condición de adaptarse a los requerimientos específicos de los consumidores. Las líneas de producción se coordinan mejor y son más eficientes; los trabajadores manejan módulos ya ensamblados por los proveedores seleccionados por la planta; y los módulos quedan completamente armados

en el área de recepción de las plantas de ensamblaje final, ya listos para ser incorporados a los vehículos. Respecto a la proveeduría de componentes sueltos, está sincronizada con la demanda de la planta y se ajusta a la secuencia de los autos en la misma línea de ensamble (Cepal, 2003).

A su vez, los módulos se pueden combinar conjuntos diferentes, para de esa manera manufacturar variados modelos de autos para satisfacer los diversos gustos y necesidades de los consumidores. La agrupación de diversos módulos conforma un sistema modular, que permite reorganizar la cadena de valor de la industria automotriz, principalmente en la fase de diseño y las manufacturas de componentes (Takeishi y Fujimoto, 2001).

Con base en el sistema modular, el enfoque de la industria automotriz, y en específico del sector autopartes de México, debe ser en las tecnologías más atractivas, mediante un plan bien definido que impulse el tan deseado desarrollo tecnológico.

Aunque entre México y el resto del mundo existe una brecha grande en cuanto al nivel de desarrollo tecnológico, se cuenta con capacidades de desarrollo en todos los sistemas automotrices, pero debe de potencializarse.

Se integra el modelo productivo Lean Production (Producción esbelta) a través de los círculos de calidad, el kanban, la mejora continua, los círculos de excelencia, y el just in time (JIT) , el cual evoluciona al just in sequence (JIS) . Se trata de reducir los "desperdicios" evitando la sobreproducción, el tiempo de espera y racionalizando el transporte, el exceso de procesados, los inventarios, los movimientos, los defectos y utilizando mejor el potencial humano.

En la siguiente *Tabla 3.1* se trata de explicar cómo opera la integración por módulos y se plasma la idea central del sistema modular que es: unir varios módulos para formar un sistema y después unir esos sistemas para formar un único sistema que es el auto.

Tabla 3.1 Producción modular por sistema automotriz

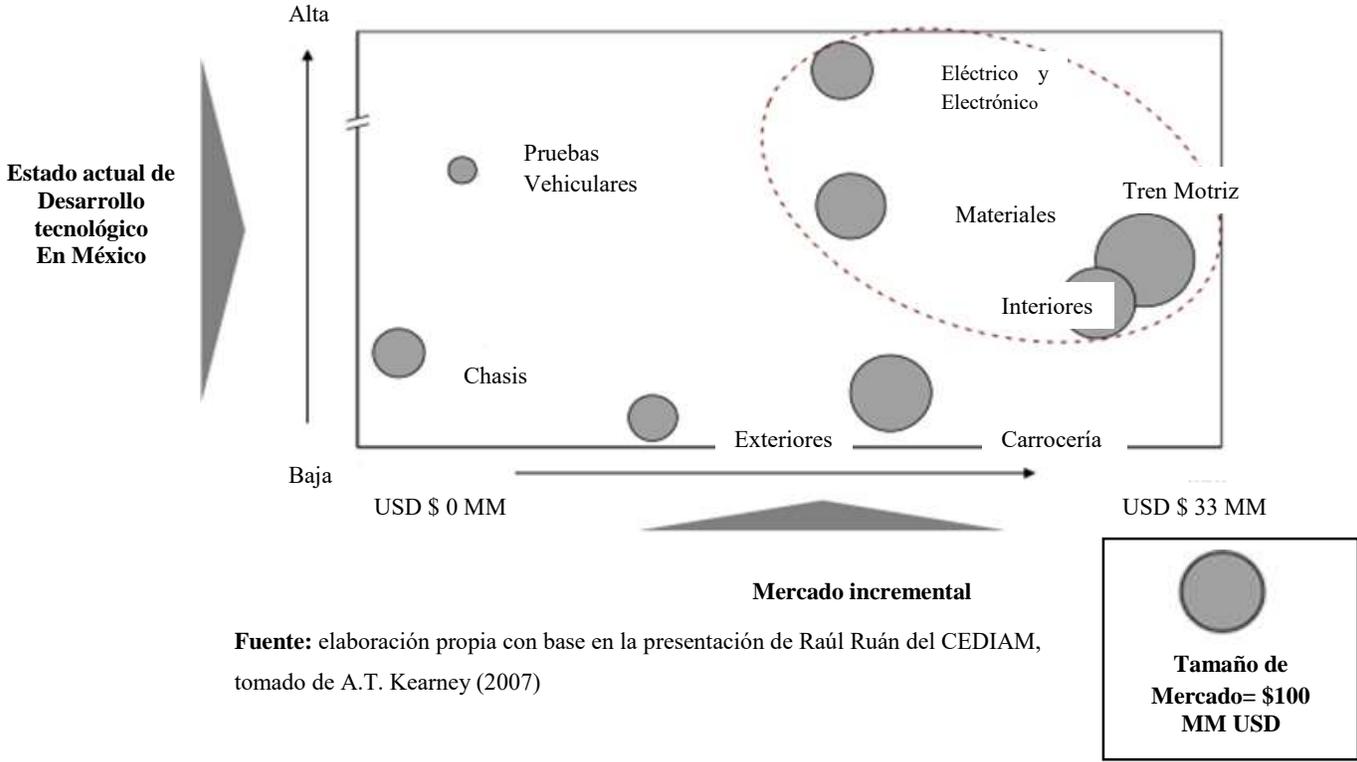
SISTEMA AL QUE PERTENECE	NOMBRE DEL MÓDULO	PARTES DEL AUTO
Eléctrico y Electrónico	Encendido	Sensores de control del motor Cables, bujías y distribuidor Alternador
	Chasis	Mecanismos de suspensión y transmisión Arnés de cables Antibloqueo de frenos
	Interior	Sonido Luces Aire acondicionado Navegación Bolsa de aire (airbag)
Carrocería	Puertas	Platina (modular) de puerta Petenedor de panel de puerta Puerta/cortes laminas
	Parrilla/rejilla	Conjunto de parrilla (sujetador, pasador, escudo, malla, estrella) Bosel de parrilla Soporte de retención de la parrilla Kit de montaje de parrilla
	Espejos	Base del espejo: empaquetadura y placa. Cubierta y vidrio de espejo Kits de manija e instalación
Chasis	Chasis Móvil	Suspensión Frenos Ruedas y neumáticos Amortiguadores Terminaciones
	Módulos de las Esquinas Delanteras y Traseras	Radiador Ventilador Luces

Fuente: elaboración propia con base en Cepal 2003 y Análisis A.T. Kearney de 2007 y 2011.

SISTEMA AL QUE PERTENECE	NOMBRE DEL MÓDULO	PARTES DEL AUTO
Tren motriz	Conjunto del Embrague	Embrague Hidráulico del embrague Pedal del embrague Conexión al volante
	Caja de cambios	conjunto de árboles - sincronizador Eje de marcha atrás caja de válvulas
		Sobremarcha Soporte de transmisión
Sistema Exteriores	Módulo de puerta-eléctrica	Mecanismos de acceso Cristales Ventanas Terminaciones
	Defensas Trasera y Delantera	Faros Bocel del parachoques Bocel del guardafangos Molduras y terminados
Sistema Interior	Asiento	Tela Espuma Fabricación del asiento
	Interiores	Techo interior Paneles interiores Terminaciones
	Módulo Conductor	Paneles de instrumentos Medidores Palanca de cambios Manubrios terminaciones

En la *Gráfica 3.1* se muestra que la prospectiva tecnológica de México en el sector autopartes para desarrollarse tecnológicamente, sigue siendo el enfocarse en distinguir y aprovechar las oportunidades de crecimiento que ofrecen los sistemas de *Tren motriz e Interiores* como acción de corto plazo para la agenda de la industria automotriz mexicana; mientras que en el largo plazo se debe buscar incrementar y aprovechar el intersticio que dejó la crisis actual referente al desarrollo de la capacidad en el sistema de *Electrónica* por el cambio tecnológico.

Gráfica 3.1
Capacidades Tecnológicas



Sin embargo, hay que tener en cuenta que la actividad que genera mayor valor agregado y mayor valor salarial en la industria automotriz a nivel mundial es *Diseño*, pero en México es en la que menos participación se tiene con sólo 6% del personal ocupado de esta industria. Mientras que el grueso del personal se concentra en las actividades de menor valor agregado y menor valor salarial, son la manufactura y el ensamblaje con un total del 73%. Si México

logra incrementar la actividad de *diseño* potenciaría la generación de valor agregado de la industria automotriz en general, tal y como lo ha logrado hacer China e India desde finales del siglo XX (A.T. Kearney, 2011).

Relacionando el párrafo anterior y analizándolo desde la perspectiva de la producción por sistemas, tenemos que: el sistema de *tren motriz* está dentro de las actividades de manufactura y ensamblaje, lo que hace que el valor agregado que genera este por abajo del promedio, aunque con una derrama económica significativa. Lo que hace racionalmente atractivo a este sistema es la gran demanda de los motores de gasolina en E.U.A. con una penetración del 92% y demanda de mayor capacidad, la demanda de motores de combustibles alternativos por el mayor cuidado del medio ambiente al reducir emisiones contaminantes, el factor de la transmisión automática mercado alternativo con penetración del 90% y demanda de transmisión CVT por un menor consumo de combustible (A.T. Kearney, 2006, 2011).

Por otro lado, el sistema de *interiores*, también cae dentro de la manufactura, sin embargo cuenta con un valor agregado más alto, que en el futuro se puede potencializar si se logra una mayor relación entre este sistema y el electrónico, aprovechando la penetración de los asientos electrónicos y con calefacción. Otra cuestión que hace atractivo a este sistema es la de pisos y acústica, en lo que se refiere a la demanda de materiales absorbentes de sonidos que tienen que ver con la tecnología de la acústica (A.T. Kearney, 2006, 2011).

Y en referencia con el sistema electrónico, como ya se dijo, es una ventana de oportunidad para países emergentes como es el caso de México, si se impulsa principalmente desde la óptica de los sistemas de entretenimiento e información a bordo (sistemas de reproducción de música y de navegación e información del tiempo real), como son sistemas de pantalla de estado sólido, sistemas de protección y software embebido/MEMS¹⁵. También cabe decir que el primer sistema que permitió y perfeccionó la producción por módulos fue el eléctrico/electrónico, para la industria automotriz. Lo anterior, generaría un alto valor agregado, si se concentran aquí los esfuerzos de los actores involucrados: empresas de la industria automotriz, instituciones y universidades o academia (A.T. Kearney, 2006, 2011).

¹⁵ MEMS: Sistemas Micro Electro Mecánicos (**MEMS**)

Cabe mencionar que según datos de la AMIA, INA y CONACYT en México existe el desarrollo de la capacidad de *diseño*, pero en el nivel para la manufactura, que se encarga únicamente de realizar apoyo a la misma, sin generar ningún tipo de innovación o desarrollo tecnológico. Por lo que el enfoque primordial, debe ser integral de la industria, las instituciones y las universidades debe encaminar al país a desarrollar ventajas competitivas en las tecnologías de los sistemas identificados como potenciales para el crecimiento, a corto y largo plazo (A.T. Kearney, 2011).

Las instituciones juegan un papel muy importante en la modularización del sector autopartes, porque se encargan de poner las normas que regulan los movimientos de la industria automotriz.

3.1.2 CADENA DE PROVEEDURÍA AUTOPARTES-AUTOMOTRIZ

Con lo planteado a lo largo de este trabajo, queda claro que a raíz de la globalización cambio la organización productiva de la industria del automóvil hacia el ámbito global, por lo que estudiar y entender la cadena de valor es necesario para identificar las estrategias de las empresas de la industria automotriz.

En el contexto de un mundo globalizado, las grandes empresas automotrices han tenido que modificar sus estrategias de producción de gran volumen a la estrategia de alto valor (véase 3.1 y 3.1.1). Las empresas multinacionales forman una red de producción, donde ellas son el núcleo, controlando la tecnología, la información, las habilidades y los recursos que se necesitan para que la red funciones de manera eficiente. (Gereffi, 2001). El valor al que se refiere es al valor añadido como concepto económico:

“que surge como consecuencia de cambiar la forma, situación o disponibilidad de un producto o servicio. Este valor no se refiere al valor del producto o del servicio, sino al valor de mercado (...) Una cadena de valor o productiva puede ser definida como

un amplio rango de actividades involucradas en el diseño, producción y comercialización de un producto” (Juárez, 2005).

La cadena de valor se compone por eslabones o segmentos de actividades necesarias para formar un producto y/o servicio desde su concepción, hasta la venta al consumidor. (Álvarez, 2011). Por todo esto, las empresas buscan arduamente que toda la cadena productiva sea más competitiva a través de ese valor que se añade y reduciendo los costos a lo largo de ella. Por lo que la *competencia actual* se puede decir que no es entre empresas, sino entre *cadena productivas*. Las empresas forman entonces modelos de cooperación y consolidan sistemas de relaciones productivas, sobre la dinámica de procesos endógenos que son influenciados por el ambiente social, cultural e institucional que las rodea.

Desde la consolidación de la apertura comercial en México a finales de la década de los ochenta y principios de los noventa, se negociaron diferentes tratados de libre comercio, resaltando sobre todo el TLCAN; que reflejaron un interés estratégico por parte del sector público mexicano de dar impulso a una pronunciada especialización hacia las exportaciones. Así que varias cadenas de valor de la industria mexicana manufacturera, “se orientaron masivamente hacia las exportaciones y significativamente hacia el mercado de Estados Unidos”, como es el caso emblemático de la cadena de valor autopartes-automotriz. Por lo tanto, se puede afirmar que la cadena autopartes-automotriz de México está fuertemente integrada al TLCAN, dando como resultado que sea una de las cadenas productivas más “beneficiadas” desde 1994 (Dussel, 2014).

Se entiende entonces que, la cadena autopartes-automotriz se ha vuelto uno de los sectores más dinámicos de la manufactura mexicana desde la apertura comercial a finales de los ochenta, desde diferentes indicadores como son: producto, productividad, atracción de inversión extranjera directa, orientación exportadora, generación de empleo y balanza comercial favorable (Dussel, 2014).

Puede notarse claramente que la cadena de valor o productiva de la industria automotriz es dirigida por el productor, en este caso las ensambladoras. Los encadenamientos productivos

se tipifican en *cadena productiva dirigida por el productor* y *cadena productiva dirigida por el vendedor* (Gereffi, Gary, 1999¹⁶). Por lo que la industria automotriz es la representación clara y más simbólica de este tipo de cadena, con sistemas de producción multilaterales que involucran a miles de empresas. En esta cadena los proveedores de marcas reconocidas juegan un papel especial en establecimiento de esas redes de producción descentralizada localizada en varios países, especialmente en países emergentes (Gereffi, 2001).

Por su parte Álvarez (2011) describe las cadenas *dirigidas por el productor* en la cadena autopartes- automotriz de la siguiente manera: “los productores (grandes firmas automotrices mundiales) toman la responsabilidad para mejorar la eficiencia de proveedores y consumidores, y generalmente están relacionadas con inversión extranjera directa en la manufactura, como la cadena autopartes-automotriz”.

Lo anterior, nos permite concluir que la cadena de suministro de la industria automotriz se define por una estructura especial y compleja con dimensiones verticales y horizontales que han establecido una pauta en este sector, basada en la tercerización de la producción de los componentes automotrices. Esta cadena se delimita y crea a partir de una empresa central o ensambladora o armadora (OEM), la cual representa el nivel o eslabón principal de dicha cadena. Las empresas de autopartes se ubican en un mercado caracterizado por ser altamente concentrado y dominado por pocas compañías. El sector autopartes atiende los mercados de componentes que se usan en la fabricación de automóviles nuevos (los que fabrican el equipo original) y el de repuestos.

La estructura de la cadena de suministro automotriz también se puede concebir como una red de empresas que participan en una secuencia de producción y servicios, desde el abasto de materias primas hasta la entrega del producto final, ya como un vehículo; y la cual Lambert

¹⁶Los encadenamientos productivos se tipifican en cadenas productivas dirigidas por el productor (*producer-driven commodity chains*) y cadenas productivas dirigidas por el comercializador (*Buyer-driven commodity chains*) (Gereffi, Gary 1999).

(2001) define que es semejante a las ramificaciones de un árbol, donde las ramificaciones se conforman así:

- por su longitud (dimensión vertical), que refiere al número de niveles en la cadena de suministro y puede ser larga o corta, según el número de niveles que la conformen, y las armadoras prefieren tratar con el menor número de proveedores de los niveles más altos;
- por el número de proveedores y clientes en cada nivel (dimensión horizontal), según el grado tecnológico de las compañías o tipo de producto que fabriquen, cada empresa en la cadena de suministro decidirá tener muy pocas compañías que la abastecen, o una estructura amplia con muchos proveedores y/o clientes;
- y por la posición que ocupa una compañía en la cadena de suministro, ésta se determina a partir de la localización en la cadena con respecto al mercado principal.

Lourdes Álvarez¹⁷ (2011), identifica cinco segmentos principales segmentos de la cadena de valor autopartes-automotriz: materias primas, proveedores de autopartes, ensambladoras o armadoras de vehículos completos, distribución y vehículos posventa. Y describe la cadena con base a los actores que participan en ella de la siguiente manera:

“Las ensambladoras o armadoras que gobiernan la cadena junto con algunas empresas de autopartes, los proveedores de primer, segundo y tercer nivel conocidos como (Tier 1,2 y 3) que también pueden participar a industrias complementarias como la industria del hierro y el acero, la metalmecánica, la industria del plástico, la electrónica, la textil, las telecomunicaciones y tecnologías de la información. También participan otros actores como son las agencias distribuidoras de automóviles, las financieras, las aseguradoras, los talleres de reparación y los centros de reciclaje.

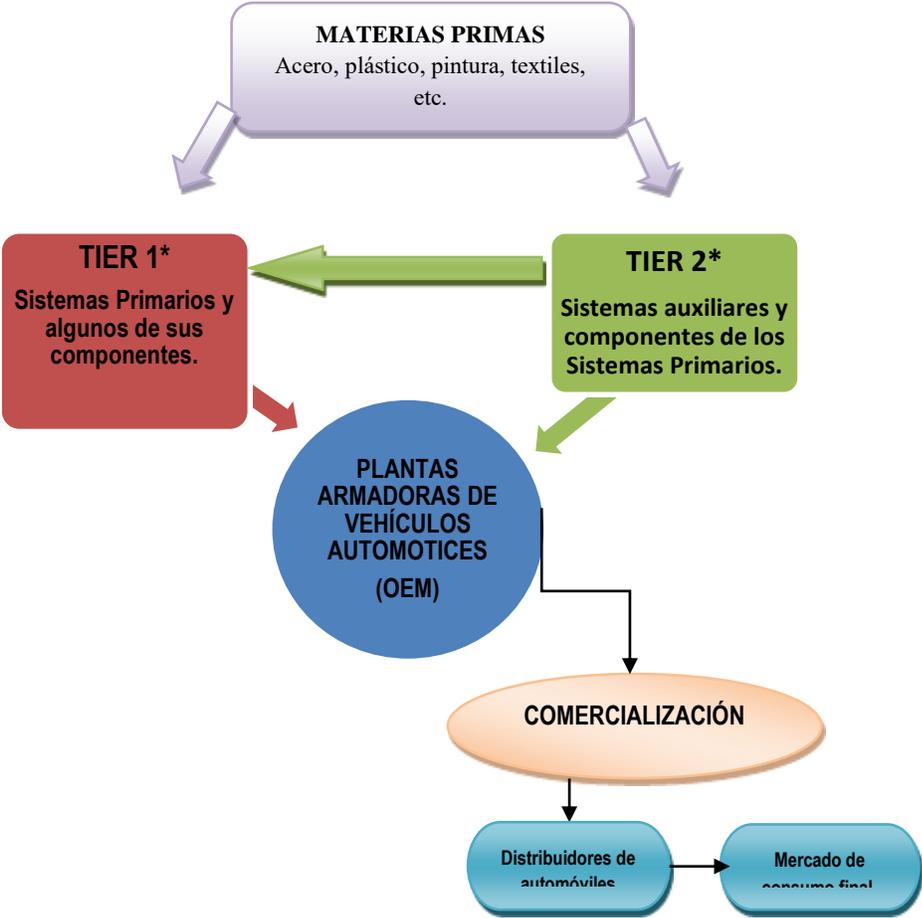
La cadena está sujeta a diferentes instituciones y condiciones de los factores como son: la regulación (requerimientos de contenido local, de balanza comercial, regulación ambiental, regulación sobre seguridad, requerimientos fiscales, etc.), infraestructura (carreteras,

¹⁷ Doctora Lourdes Álvarez Medina, investigadora y profesora titular “C” de la división de investigación de la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM.

transporte, servicios, etc.), tecnología (capacidades de diseño y de manufactura, laboratorios de prototipo y prueba, laboratorios de metrología, empresas certificadoras, etc.).

Es muy importante entender que en la cadena se observan flujos de capitales, mercancías y conocimientos y se pueden representar mediante mapas de insumos, mapas de servicios y mapas tecnológicos”.

Figura 3.2
Cadena de suministros del sector
autopartes-automotriz.



Fuente: elaboración propia con base en Jiménez 2005.

*Revisar la *Figura 3.1* y la *Tabla 3.1* para conocer la integración de los sistemas y su modularización.

En la Figura 3.2 se esquematiza a grandes rasgos la estructura de la cadena productiva autopartes-automotriz, basada en los cinco segmentos que destaca la autora Álvarez (2011), donde se ve claramente que el núcleo son las empresas armadoras, pero también la importancia y necesidad mutua entre éstas y las empresas por niveles (o *Tiers*) de proveedores. Es decir, la gobernanza de esta cadena de valor recae sobre los actores núcleo que son las plantas ensambladoras o armadoras que se encargan de establecer las reglas de las condiciones de participación de los demás actores a lo largo y en cada uno de los eslabones de la cadena. Por tal motivo las barreras de entrada a la cadena productiva o de valor de la industria automotriz son altas y muy controladas (Kaplinsky, 2008). Dichas barreras se establecen en relación de las actividades de tecnologías de producto y proceso, habilidades de diseño, manufactura, mercadotecnia y formas de organización como el manejo de redes y logística. Por lo que es necesario protegerlas con patentes, derecho de propiedad, procedimientos, registros de marca, secretos industriales y Know how.

La subcontratación de componentes en la cadena de producción automotriz, ha surgido de la introducción de innovaciones organizacionales de las empresas y la división de trabajo que las plantas armadoras les delegan a los proveedores de acuerdo a la jerarquización de su nivel. Los proveedores del *Tier 1*, bajo estas nuevas formas organizacionales, se han convertido en integradores de sistemas, que significa que tienen la capacidad de diseñar e integrar componentes, subensambles y módulos (véase punto anterior 3.1.1) que son enviados directamente a la armadora y listos para ser colocados en el automóvil en la línea de ensamble. Mientras que los *Tier 2* produce sistemas estandarizados para uso en diferentes *plataformas*¹⁸ del ámbito global; referente al diseño, desarrollo y manufactura de esos sistemas y provee directa o indirectamente a la armadora. Los proveedores del *Tier 3* manufacturan componentes (estampado, fundición e inyección) para una plataforma o modelo en específico (Álvarez, 2011).

¹⁸ Una *plataforma* es un conjunto de activos, normas y estándares que integran subsistemas e interfaces desarrolladas para formar una estructura común de la cual sale un flujo de productos que han sido armados bajo los mismos estándares, son similares y comparten componentes o partes (Muffato y Roveda, 2000).

Por lo tanto las empresas proveedoras incrementan drásticamente su responsabilidad debido a la subcontratación de las partes del automóvil y las reglas establecidas estrictamente por las plantas armadoras. Las armadoras consideran la subcontratación como una estrategia para reducir sus costos al reducir el número de proveedores contratados. Los proveedores aceptados deben tener altas capacidades tecnológicas y de diseño, precios competitivos y calidad, para poder obtener rentas incrementales (Álvarez, 2011).

Con base en esta división del trabajo, es que se habla de las posibilidades de integración de los países emergentes como México, en la cadena de valor global automotriz, al abrirse el mercado; sin embargo esto no ha sucedido ya que por los altos estándares exigidos, las actividades de alto valor agregado (como diseño), que son las que generan las rentas incrementales las realizan las mismas ensambladoras o un pequeño número de proveedores que casi en su totalidad es de empresas multinacionales.

3.1.3 ENCADENAMIENTOS PRODUCTIVOS: COMPETENCIA Y COOPERACIÓN

En la etapa o fase actual del sistema productivo capitalista, de comercio globalizado, a principios de la década de los ochenta se fue gestando una manera nueva de acumulación del capital basada en la competencia e interdependencia entre empresas y países, para hacer más eficientes los procesos y productos, al tiempo que se reducen costos.

La *competencia* puede ser concebida, viendo al mercado como una *arena* de luchas, donde luchan y se enfrentan en el ámbito comercial, productivo, financiero y en I+D+i; dentro de un marco legal y regulatorio con armas estratégicas (Thomas, 1995).

La conceptualización anterior se refiere a la competencia de precios en el mercado; sin embargo, la que ocupa para esta investigación es la *competencia tecnológica*, donde la dinámica del mercado se rige por cambios incrementales o rupturas productivas que dan origen a mejoras de productos y/o al surgimiento de nuevos bienes, en nichos de mercado no saturados. Esto se interpreta como *mercado competitivo* (García y Lara, 2006).

Los cambios generados son de carácter comercial y tecnológicos que implícitamente involucran aumento de la presión competitiva de corto plazo, lo que se manifiesta en que la mayoría de los mercados nacionales son “disputables”; y al mismo tiempo de produce una latente y persistente tensión futura, con base en el grado de apertura de las economías y la incorporación de nuevos “participantes” internacionales de gran importancia.

Por lo anterior, la competencia es considerada hoy como el motor del desarrollo económico de cualquier país, mediante políticas que favorecen las transacciones en un mercado abierto y cada vez más flexible. Es decir, en el marco de la globalización generándose como resultado una sucesión de cuestiones de interpretación teórica y en los procesos productivos hacia dentro de las empresas.

Ese fenómeno se explica en un ámbito impuesto y excluyente “a través de una férrea coacción económica, en donde los conocimientos y capacidades que los distintos agentes económicos necesitan poseer para modificar radicalmente sus estructuras, normas y procedimientos, surgirían de la noche a la mañana, en un proceso inmediato, casi espontáneo, de manera tal que les permita reinsertarse competitivamente en el mercado global. Aquellos productores que no saben cómo, es decir, que no pueden realizar este *milagro* quedarán excluidos del sistema, y estarán irremediablemente condenados a desaparecer” (Ramírez, 2005).

Se distingue, la preocupación en la actualidad de encontrar factores que originen de manera relevante las transformaciones desde las células empresariales y sus procesos productivos con la orientación global de la eficacia que implica la competencia que impone la globalización económica.

La importancia de las sinergias llamadas “encadenamientos productivos”, ha aumentado en el sistema productivo de apertura comercial, como producto del tejido empresarial y la articulación entre agentes, por lo que son factores determinantes para el aumento de productividad de un país. Este tipo de políticas públicas se pueden considerar desde tres grandes ámbitos o situaciones distintas, establecidas por la CEPAL (2013):

1. “En una sociedad, el indispensable liderazgo empresarial proviene de las empresas más grandes y los grupos económicos consolidados. Su disposición para invertir en proyectos de envergadura o de vanguardia y para abrir nuevos mercados incide significativamente en la trayectoria de productividad del conjunto”. Por lo cual las empresas transnacionales, cuando llegan a un país deben generar vínculos empresas locales y los gobiernos, para que se generen condiciones en el mercado global.
2. “Un ámbito distinto es el relacionado con la dinámica de creación de pequeñas empresas y la modernización de las existentes, con arreglo a parámetros de competitividad internacional”. Mediante el interés tanto académico y político del desarrollo social y el crecimiento económico, se ha manifestado la necesidad de impulsar el rejuvenecer la esfera productiva desde las perspectivas del proceso innovador, la difusión del conocimiento y la reorganización de puestos de trabajo que generen valor agregado para el país desde lo regional y local.
3. “La empresarialidad analizada desde la perspectiva de la informalidad, componente usual de las estrategias de supervivencia de los grupos más vulnerables”. Los gobiernos han asumido, en este caso, funciones tendientes a su inclusión en la economía formal y a la creación de condiciones para que estos emprendimientos tengan capacidad de acumulación.

En referencia al punto uno, se debe entender que un aspecto importante que lleva a la generación de encadenamientos productivos es la Inversión Extranjera Directa (IED), que se traduce en los beneficios esperados para los países receptores. Y es un proceso de complementación productiva, para exportar a los mercados “destino” y donde el país de origen tiene acceso preferente por dichos acuerdos comerciales, aumentando el volumen de exportaciones, al tiempo que se fortalecen las relaciones comerciales existentes entre empresarios, es decir, que no se trata de vender productos de un país a otro, sino de que los países aborden juntos el mundo globalizado del comercio.

Sin embargo, se debe tener en cuenta la brecha industrial, económica y social, que existe entre los países desarrollados y los países en vías de desarrollo. Los países en vías de desarrollo en los últimos 25 años han adoptado políticas de liberación económica, en su mayoría, orientadas a las exportaciones como principal estrategia de desarrollo. En ese sentido los “encadenamientos productivos”, se refieren a una parte de la política industrial y comercial de cualquier país, con el objetivo de lograr un mejor aprovechamiento de oportunidades comerciales que se generan por una red de acuerdos comerciales con otros países, pero desde la base del fomento de desarrollo local, que crea importantes ventajas competitivas de la región para la exportación.

Así pues, en la década de los noventa se hizo más evidente la necesidad de fomentar y fortalecer los vínculos, sobre todo mediante la evolución de políticas públicas, para el desarrollo de capacidades, promover grupos de investigación y la activación de intercambios entre empresas y centros de investigación.

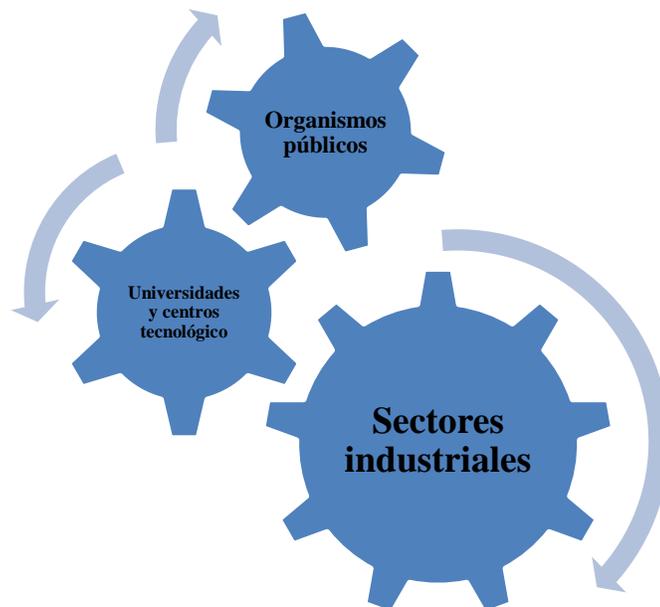
Para el logro de dichos vínculos, es necesaria una coordinación de carácter institucional, que se complemente con acciones de cooperación e intercambios de conocimiento entre las empresas, que den como resultado relaciones de mercado pero desde la asociatividad empresarial.

En México por regiones se conformaron diferentes grupos, pero de una manera fragmentada y poco integrador, que conformaron dinámicas productivas y sociales, con el apoyo de esfuerzos institucionales brindados para lograr un capital social que sea capaz de promover comportamientos emprendedores y divulgar la información a nuevos grupos públicos y privados. Es decir, la interacción de los diferentes actores de los sectores estratégicos (universidad, empresas y sector público), se vincula naturalmente con la homogenización de los procesos de cooperación y competencia de actores individuales, mediante intercambios y transferencias de conocimiento. Esas relaciones se pueden dar con agentes externos, especialmente esta relación se da en la adquisición de tecnología y en la comercialización de productos, sobre todo desde el ámbito de empresas transnacionales, como es el caso de la industria automotriz. Las acciones institucionales orientan las políticas públicas al ámbito

regional y sectorial en la creación y desarrollo de diversas aglomeraciones (Ferraro, 2010 citado en Casalet, 2011).

La cooperación con agentes externos (universidades y centros de Investigación) es considerada estrategia de innovación empresarial, por lo que se puede concebir como “una rutina organizacional que adopta la empresa bajo ciertas limitaciones, tanto externas como internas; las primeras se relacionan con la influencia del entorno dinámico, mientras que las segundas se asocian a los procesos de aprendizaje que tienen lugar en la organización”. La cooperación también conlleva a la intensidad tecnológica, sobre todo en determinados sectores, ya que es necesario el relacionarse con otros agentes para que las empresas adquieran el conocimiento necesario y alcancen así actividades innovadoras que les exige el mercado (Casalet, 2011).

Figura 3.3
Vinculación entre agentes



Fente:

El nuevo modelo productivo surgido de la apertura comercial global, brinda una nueva forma de “gobernanza” que se basa en la cooperación pero también, y sobre todo, en negociaciones orientadas a la competencia. Para ello, la evolución de las políticas públicas deben

constituirse con una multiplicidad de actores interdependientes a diferentes niveles como regional y sectorial, que deben actuar como “una estructura de negociación y enlace para hacer efectiva la vinculación entre las universidades, los centros tecnológicos, los sectores industriales y los organismos públicos” (Casalet, 2011)

Respecto al concepto de *clúster* de Porter, bajo el cual se viene trabajando la visión de la industria automotriz en esta investigación, la vinculación entre los diferentes agentes respecto a la competencia, se caracteriza por la formación de lo que este autor llama *Cúmulos* que son “formas *multi-organizadas* y concentradas, integradas por empresas que ofrecen productos o servicios; propiedades de materiales, componentes, maquinaria, servicios especializados e infraestructura; e instituciones financieras, públicas y privadas, que facilitan dinero, capacitación, información, investigación y apoyo técnico especializado” (Porter 1998 y 1999 citado en García y Lara 2004) .

Dichos cúmulos ejercen dos efectos respecto a las zonas geográficas y los sectores industriales a los que pertenecen:

- Estimular la productividad y la innovación tecnológica, que a su vez favorece, la competencia constante entre empresas.
- Y también se originan importantes relaciones y complementariedades tecnológicas, de conocimiento práctico, información, *marketing* y peticiones de los clientes.

Se puede decir que, los cúmulos son empresas e instituciones, de determinados sectores o ramas, que se conjuntan e interconectan, para formar redes intensivas y extensivas en conocimiento, servicios especializados, cooperación tecnológica y productiva, en la conformación de las cadenas de valor.

De esta manera se ha constituido un aparato productivo, que más que homogéneo es heterogéneo, por los distintos grados de tecnología, lógica y acumulación de conocimientos y capital, de los diferentes países. Por lo mismo, en México, más que una red favorecida con la cooperación y el intercambio de conocimientos y tecnologías, la competencia e intereses empresariales, han generado una enorme desvinculación o unos vínculos muy débiles y

discontinuos, entre los diversos agentes económicos; evitando esto que se logren verdaderos eslabonamientos productivos hasta entre empresas del mismo sector, situación que se agudizo aún más con la crisis del 2008 – 2009 (Ramírez, 2005).

En México, un claro ejemplo de productos manufacturados para la exportación a partir del orden regional, es la industria automotriz; pero a pesar de los esfuerzos de integración regional las empresas nacionales, de este sector, tienen escasos lazos productivos con las empresas de origen extranjero, esto refleja en un bajo contenido de insumos regionales y locales en los productos de autopartes para el ensamblado.

3.1.4 LA IMPORTANCIA DE LA LOGÍSTICA EN EL SECTOR AUTOPARTES

En el contexto globalizado de la industria automotriz, y tomando en cuenta la necesidad de los encadenamientos productivos (descritos en el apartado anterior) para que surjan alternativas que lleven a la ventaja de la competencia en el mercado mundial. Los grandes consorcios automotrices han modernizado sus plantas, desarrollado nuevas plantas y han perfeccionado los agrupamientos productivos que se basan en los sistemas JIT (ya descritos con anterioridad en este trabajo), todo esto ha llevado a la formación de redes de cooperación entre “ensambladores-proveedores y proveedores-proveedores (Martínez y Salgado, 2005).

Para el funcionamiento óptimo de las redes de cooperación y de agrupamientos productivos, es de suma importancia la coordinación e integración de cada uno de los elementos que componen la cadena de suministros de la industria automotriz y de cualquier industria o sector. Y para lograr dicha coordinación se necesita de la *Logística*, ya que una adecuada gestión logística proporciona ventajas competitivas como son mejora de productividad, mejores servicios y/o productos, reducción de existencias, integración estrecha entre los proveedores, etc. Lo anterior provoca, a su vez, un ajuste de costos, así como una optimización del plazo, de la entrega y servicio de la posventa; esas variables son capaces de generar valor añadido.

La logística es una actividad que “articula e integra todas las funciones empresariales basándose en la información del mercado, es decir, atendiendo a los conceptos básicos de competencia: Precio/costo, calidad y plazo de entrega o servicios” (Castán, 2000).

Para lograr la articulación del proceso logístico debe sincronizarse el flujo de información agrupando:

- Actividades de compra, que son: aprovisionamiento, almacenamiento, control y manipulación.
- Actividades de producción, que son: transporte interno, planificación y almacenamiento de nuevo.
- Actividades de venta, que son: distribución, servicio posventa y expediciones.

Esas actividades deben sincronizarse a su vez con los transportistas, almacenes mayoristas y minoristas; mediante sistemas de gestión conocidos como *Supply Chain Management*. De esa manera se sincroniza la gestión de la información con el flujo físico resultante de las actividades, para coordinar las funciones de la empresa (Juárez, 2005).

Al lograrse una sincronización eficaz, la logística se convierte en un factor de ventaja competitiva al optimizar el flujo de materiales y su costo de manipulación, junto con la agilización del servicio y el nivel de fiabilidad.

Los orígenes de la logística se dan en la actividad militar, donde se desarrollaba esta actividad para el abastecimiento de las tropas con los recursos necesarios para las jornadas y los campamentos en situación de guerra. Siendo los romanos los primeros que emplearon como estrategia de guerra la logística (Castán, *et al*, 2000).

La definición de logística, en un sentido amplio, se refiere al “conjunto de conocimientos, acciones y medios destinados a prever y proveer los recursos necesarios que permitan realizar una actividad principal en tiempo, forma y al costo más oportuno en un marco de

productividad y calidad” (Antonio, 2004)¹⁹. Por otro lado, se entiende como logística en el ámbito empresarial, “al proceso de gerenciar estratégicamente el movimiento y almacenamiento de materias primas, partes y productos terminados, desde los proveedores a través de la empresa hasta el usuarios final” (Rincón, 2004)²⁰.

En la industria automotriz la logística es una estrategia clave para el manejo de la cadena de proveeduría, para lograr establecer un balance óptimo entre las necesidades y exigencias del cliente y los recursos con los que dispone la empresa, de manera que su desempeño se mide a través del servicio al consumidor final.

Pero el principal objetivo de las empresas ensambladoras y proveedoras es lograr interactuar conjuntamente en las nuevas estructuras de producción y así asegurar el óptimo aprovisionamiento de componentes, reduciendo los espacios y los tiempos muertos entre ellos.

La configuración de la organización de la cadena autopartes – automotriz hace necesario tomar medidas para competir en el mercado global, por lo que los consorcios automotrices se han dado a la tarea de modernizar sus plantas y crear y/o mejorar los agrupamientos productivos mediante sistemas flexibles de producción como “el JIT/Kanban y formando estructuras de cooperación entre ensambladores – proveedores y proveedores – proveedores” (Martínez, 2005). Generando que la auténtica competencia de la industria automotriz, y otras industrias, no se dé entre empresas, sino entre sus cadenas productivas.

Es en esa competencia donde la logística toma un papel fundamental para el éxito de las cadenas productivas; por lo que Martínez Muñoz²¹ afirma que la década de los noventa y lo que va de este siglo es caracterizado por la logística junto con los recursos humanos; y a lo que yo añadiría, es decir, estamos en el momento del sector servicios. Ya que la logística es considerado un servicio innovador e intensivo en conocimiento al conjuntarse con los recursos humanos.

¹⁹ Antonio Gabino Alfonso, “La logística hoy”, http://www.iaa.edu.ar/la_logisticahoy.htm

²⁰ Rincón Ramos Pedro, “Definición de Logística”, <http://www.globalizar.org/academia/princon/logistica/sld007.htm>

²¹ Martínez Muñoz Aleida, Licenciada en Economía por la Universidad Autónoma de Puebla con mención Cum Laude por la tesis “La Logística de aprovisionamiento de partes y distribución y unidades terminadas en la Industria Automotriz Mexicana: caso VW de México”.

De esta manera la logística en el ámbito económico se puede considerar un factor de ventaja competitiva al optimizar el flujo de los materiales y su costo al manipularlos; agilizando el servicio de aprovisionamiento y su nivel de eficacia, al momento de la ejecución de la línea de producción, montaje y empaquetado, así como, su distribución. Logrando así su objetivo de disminuir niveles de inventario y optimizar el funcionamiento de toda cadena productiva.

3.2 ANÁLISIS DEL SECTOR AUTOPARTES, EL IMPACTO DE LA CRISIS

En los países desarrollados productores de automóviles, la industria automotriz participa en I+D+i, hasta con más del 15% o 20% del total nacional. Sin embargo, en México no se tiene datos semejantes, situación que se correlaciona con la prevalencia de proceso de manufactura de alta tecnología, pero con pocas ventajas comparativas basadas en diseño y desarrollos tecnológicos. Por lo que se debe analizar con la visión, que Schumpeter como pionero y otros teóricos, tienen del proceso de innovación tecnológica para superar la crisis y aprovechar la ventana de oportunidad (como lo ha sabido hacer China), que brinda este cambio tecnológico actual y alcanzar la estabilidad económica tan deseada (Schumpeter, 1934 y Pérez, 1989).

El dinamismo de la importancia de la industria automotriz mexicana se expresa, como ya se ha visto, de manera directa en los indicadores económicos como el valor agregado bruto, participación en el PIB, inversión extranjera directa, balanza comercial y personal ocupado. Sin embargo, la dinámica de este sector disminuye con la crisis económica iniciada en el 2008.

La dinámica de este sector empieza a disminuir con la crisis económica del 2008. Sin embargo no en todos los países comienza igual, en México la crisis inicia en la industria automotriz en septiembre de 2008, con un punto de inflexión más agudo en el año de 2009, es decir, cuando comienza la recuperación de la industria automotriz mexicana (véase *Gráfica 2.2* y *Tabla 2.2*). Estas diferencias respecto al impacto de la crisis y su recuperación se explica por la tendencia de relocalizar producciones maduras (caso de algunos modelos de automóviles) desde países centrales hacia países emergentes como es el caso de México.

Sin embargo, esta situación favorable en México está en riesgo dado que, como ya se ha mencionado antes, la crisis ha aumentado la deslocalización del sector hacia economías

emergentes que han sabido beneficiarse de la ventana de oportunidad que ha ofrecido la crisis. El caso más destacado es China que tiene un ascenso impresionante en productividad de la industria automotriz, en el 2000 producía 2.069,069 millones de unidades vehiculares, en el 2008 ya producía 9.299,180 millones. En el 2009, el año que más golpeó la crisis a la industria automotriz tanto en México, y en general a los países productores de autos, China alcanzó un nivel de producción de 18.264,667 millones de unidades en 2010 y 18.418,876 millones para 2011; es decir, casi logro duplicar su producción en el 2009 respecto al 2008 (OICA, 2011).

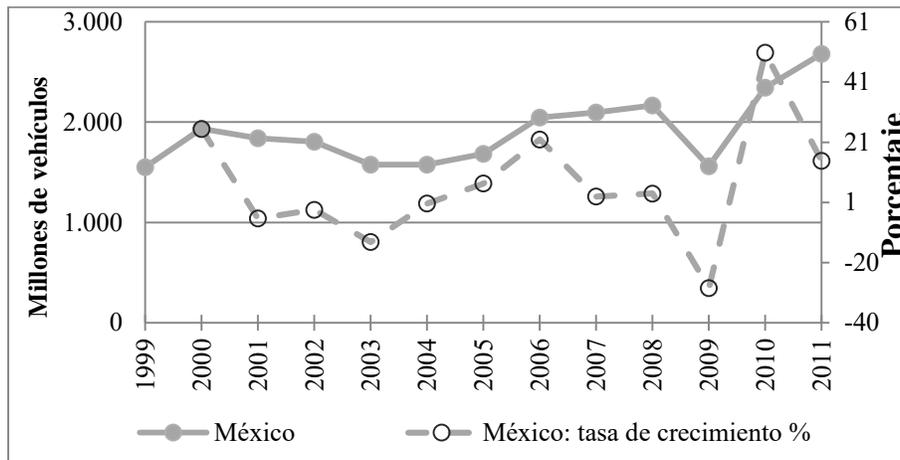
La crisis en México produjo en 2009 con una caída de 28% en la producción de automóviles que se recuperó en los siguientes años gracias al aumento en las exportaciones. Ya para 2011 la industria mexicana manufacturó 2.550,000 millones de vehículos, siendo el máximo de unidades producidas en México (AMIA, 2010 y 2011). De igual manera la crisis afecto a España en 2009, aunque en menor medida que a México, con una disminución de su producción de un 11%, y de igual manera se recuperó aumentando sus exportaciones de vehículos en los siguientes años, en 2011 España ocupó de nuevo el segundo puesto del ranking europeo detrás de Alemania, con un volumen de 2.353,682 vehículos producidos.

Analizando las tasas de personal ocupado dentro de la industria automotriz (del subsector 336), es muy marcada la desocupación en México, ya que en 2007 en el sector autopartes reportaba un total de 157,537 trabajadores, y para 2008 este padrón se redujo en un 37%, esto es, sólo quedaron activos 99,642 trabajadores, incrementándose de nuevo en 2009 a 170,203 de empleados y 197,722 para 2010. Lo anterior significa que en México el inicio de la crisis trae como consecuencia un drástico recorte de personal en el 2008. La productividad es mayor en México ya que en promedio se producen 43 unidades (sector terminal) por cada mil trabajadores (INEGI, 2010).

En el caso particular de la industria automotriz mexicana, las empresas terminales participan con soporte de capital en el establecimiento de plantas de autopartes. Si bien hasta finales de los ochentas las exportaciones principales de la industria automotriz mexicana son motores, de 1990 en adelante son los vehículos terminados el principal producto de exportación (ITAM, 2004).

Grafica 3.1

México: Exportación e Importación de la Industria de Autopartes 1990-2010 (Miles de millones de dólares a precios de mercado)



Fuente: elaboración propia con base en los datos de Naciones Unidas “UN comtrade” (United Nations Commodity Trade Statistics Database) STC rev.3, 2011 < <http://comtrade.un.org/> >

Es importante mencionar que la caída de las importaciones para ambos países es más profunda que la baja de las exportaciones, explicando el superávit comercial después de la crisis, lo cual puede llegar a suponer que la recuperación de la crisis se da gracias a mantener una industria orientada a las exportaciones, lo cual es falso. En realidad, aunque la tendencia a largo plazo muestra una industria orientada a las exportaciones, sin embargo en la crisis el superávit comercial se da por la disminución de las importaciones sobre la caída de las exportaciones. En la misma *Grafica 3.1* se observa respecto a las exportaciones que el nivel de exportaciones en 2010 de México supera al de 2008, que obedece a la recuperación de la economía estadounidense, principal mercado de exportación de la industria mexicana.

La producción de la industria automotriz, se divide entre el sector terminal (que se refiere a la producción por número de unidades completas para la exportación, así como para el consumo interno) y en la fabricación de autopartes que se divide a su vez en la *producción por sistemas* o clases que integran el automóvil (ver *Tabla 3.2*). La clase 336310, *fabricación*

de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices es el sistema que ha presentado en México un constante crecimiento de producción y exportación, desde los años de 1980 seguida por la clase 336110 que se refiere a los vehículos terminados (a partir de 1990); y le sigue la 336390 *fabricación de otras partes para vehículos automotrices*, que pertenece a los sistemas auxiliares, seguido por la 336320 *fabricación de equipo eléctrico y sus partes*; según datos del Banco de Información Económica (BIE) del INEGI. Se observa que estos datos concuerdan con las capacidades tecnológicas actuales de México, donde resalta la producción de tren motriz, el sistema eléctrico y los materiales e interiores y que prevalece hasta este tiempo.

Sin embargo, la industria automotriz mexicana y en especial en el sector autopartes, las actividades más importantes para lograr la competitividad tienen una brecha en el desarrollo de tecnologías y capacidades. Por lo que sería necesario incrementar competencias en el área de diseño y de manufactura de alto valor (Diseño mecánico, eléctrico, SW análisis, Six Sigma) donde hay oportunidades de mejora.

3.3 CLASIFICACIÓN ESTADÍSTICA DEL SECTOR

En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) reporta las actividades del sector autopartes en la Encuesta Industrial Mensual (SCIAN), en las Industrias Manufactureras (sectores del 31-33), donde se ubica el subsector 336²² “Fabricación de Equipo de Transporte, el cual agrupa 11 clases (*Tabla 1.1 Anexos*).

Cabe mencionar que muchas de las empresas del sector autopartes se relacionan o combinan sus actividades con otros sectores a los que proporcionan determinadas partes o piezas, como la industria electrónica, la fabricación de motocicletas, la industria auxiliar de ferrocarril, la construcción naval o el sector aeroespacial, entre otros, lo cual les hace ser menos vulnerables a situaciones como la de la crisis del sector automotriz.

²² El subsector 336 que se refiere a la Fabricación de Equipo de Transporte contiene 7 diferentes ramas de las cuales se refieren 3 de ellas que son la 3361 *Fabricación de automóviles y camiones*, la 3362 *Fabricación de carrocerías y remolques* y la 363 *Fabricación de partes para vehículos automotores*; y que a su vez se desagregan en 11 subramas y otras 11 clases y donde se pueden detectar los sistemas primarios del automóvil (*Figura 3.1*).

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS ENCUESTADAS

Las empresas de autopartes de este estudio corresponden a Tier 1-2 y fueron seleccionadas del conglomerado automotriz de la región Puebla-Tlaxcala, y en este capítulo se presentan los resultados obtenidos del trabajo de campo realizado para conocer como enfrentaron la crisis, las estrategias adoptadas y la problemática que presentaron, así como, las características y otros aspectos importantes en este análisis.

4.1 REGIÓN PUEBLA-TLAXCALA

Con la globalización sea acentuado el fenómeno de la deslocalización, las grandes firmas automotrices han instalado plantas en diferentes países para bajar los costos de producción (especialmente donde se cuenta con mano de obra barata y calificada) y al mismo tiempo, los proveedores de la cadena de suministros se han ido localizando alrededor de esas plantas armadoras, generando lo que se conoce como un “clúster automotriz”.

En este contexto se sitúa el clúster automotriz donde se han seleccionado las empresas, en la región Puebla-Tlaxcala en clúster del Centro del país. En la región de estudio, el conglomerado de industrias automotrices en Puebla surgió de manera más explícita, en 1966, impulsado por un proyecto gubernamental para estimular la reubicación de empresas por medio de la creación de polos de desarrollo alternativos para difuminar la saturación industrial y poblacional del Valle de México. Sin embargo, es preciso conocer los antecedentes de la planta de Volkswagen Puebla, ya que esta es la firma armadora en torno a la que gira esta aglomeración industrial automotriz.

La historia de Volkswagen de México comenzó en 1954 con la importación de las primeras unidades del Sedán. Se constituyó en 1964 como una filial de Volkswagen AG 1964. En junio de 1965 comienza la construcción de la Planta de Puebla, la que sería Volkswagen México, S.A. de C.V. El 23 de Marzo de 1967 salió de la línea de producción de la planta de Puebla el primer Sedán. VW se estableció en Puebla en 1965-68 para fabricar el célebre

“vochito” (¿por qué se le llama así?), por una decisión del expresidente de México Gustavo Díaz Ordaz (1964-70) para atraer a su región de origen (San Andrés de Chalchicomula - Ciudad Serdán-, Puebla, 1911-Ciudad de México 1979) esta fuerte inversión europea. En 1970 se incluye la Combi y el Safari y en 1973 se da la primera exportación desde la planta de Puebla a los Estados Unidos. En 1982, ante la crisis decrece la producción de VW. En 1997 comienza la producción del Beetle que será exclusivamente producido en México. Para el final de 2009 se habían producido y entregado en esta planta 7.9 millones de vehículos.

La industrialización automotriz en la región Puebla, incluye también la región sureste del estado de Tlaxcala. Y siguiendo con el plan de una industrialización exagerada, se formó un corredor industrial que con el tiempo ha agrupado casi en su totalidad a empresas automotrices. La planta industrial de VW se construyó al norte de Puebla en lugar de la antigua planta de en Xalostoc en el Estado de México. La planta de VW desde sus inicios fue un acontecimiento que repercutió en lo social y económico en la región, cobrando cada vez más importancia en la medida que la producción ocupaba los primeros lugares en el mercado automotriz de México, lo que al mismo tiempo aumentaba la demanda de proveeduría de todo tipo, así como de fuerza de trabajo para las ampliaciones. En los primeros 15 años de la planta se dedicaba a la fabricación del modelo popular Sedan VW.

En la actualidad VW es una de las plantas más dimensionadas, es la planta más grande de México, con una superficie de 3 millones de m², y concentra todos los procesos para la fabricación de un automóvil, desde el estampado de la lámina hasta el montaje final, y más integradas del mundo, existen construidos en la planta de VW Puebla 1.7 millones de metros cuadrados hasta 2003 que dan un total de 79 naves de producción, siendo que en la década de los setenta solo existían para todo el proceso productivo 6 naves (bm.v.VW, 2004).

A partir de 1980 surgen cambios que refuerzan la presencia de la planta colocándola como Plataforma Giratoria exportadora y que en los primeros años de 1990 se inclina hacia el mercado norteamericano. La entrada en vigor del TLCAN logra que Volkswagen de México se constituya como una empresa integradora que a su alrededor se instalan decenas de empresas proveedoras de clase mundial y que desplazan a las de proveedoras que abastecían al mercado interno que en su mayoría eran nacionales. De igual forma, las plantas terminales

y de autopartes se adaptaron al nuevo sistema de producción flexible o toyotista, integrándose al mercado global.

La región de Puebla se define en torno de los sistemas JIT que en poco tiempo maduran en una integración modular. Los costos laborales fueron parte de las reestructuraciones de la VW, que se traduce en una economía de costos sustantiva. Las empresas de autopartes se instalaron en el corredor Puebla/Tlaxcala a partir de que se formó el parque industrial FINSA y en el primer lustro de 1990 se extendieron en un radio de 20 kilómetros a la redonda formando nuevos parques industriales. En 1992 se inició la construcción del parque industrial FINSA y fue formalmente inaugurado en junio de 1994, fue instalado sobre terreno que pertenecía a VW y agrupa a proveedores para la industria automotriz terminal y la cercanía con la planta de VW hace que funcione muy bien el sistema JIT.

La planta de VW es sin duda emblemática para el estado de Puebla, tanto por la importancia económica que le da a la región, así como por la vinculación a todos los demás sectores sociales. Es la empresa que más aporta al producto interno bruto de esta entidad y es promotora de nuevas inversiones; también es una empresa importante en la generación de empleos directos (aprox. 15000) e indirectos (aprox. 5000) y ha sido el eje del desarrollo del sector autopartes para esta región.

El desarrollo del parque industrial en Puebla es de los más completos en México y América Latina, con asentamientos en municipios como San Martín Texmelucan, Xoxtla, Cholula, Puebla, Cuatlancingo, Amozoc, Chachapa y los municipios colindantes de Tlaxcala, como el caso de la empresa Grammer, Wexler y Global Flock que se encuentra en Tetla en Tlaxcala.

En el boom productivo de autopartes este parque había generado 25000 empleos entre directos e indirectos, ya incluidos los casi 16000 de la planta de VW. El agrupamiento automotriz de Puebla constituye una red de cooperación de empresas donde se mezclan proveedores modulares, proveedores de autopartes y empresas que brindan servicios de logística especializada.

Teniendo en cuenta que, la empresa es la unidad básica de la organización productiva en una economía capitalista y que la actividad económica está canalizada por medio de empresas, la industria automotriz con el sector autopartes lo ejemplifican claramente. Edith Penrose

explica que, el crecimiento de la empresa es un aumento en la producción de artículos dados y la dimensión óptima de la empresa es el punto que corresponde al mínimo de la curva de costos medios de esos productos, las grandes firmas automotrices lo saben muy bien.

Las actividades principales de VW Puebla son la fabricación, exportación e importación de vehículos; además de la venta de los autos, motores, componentes y refacciones originales, en el ámbito local e internacional. La capacidad instalada a 2002 en VW Puebla creció hasta poder llegar a la fabricación de 450, 000 vehículos y 500, 000 motores anuales.

En este contexto global la dirección de Grupo VW se divide o agrupa en cuatro regiones que son:

- I. Región Europea,
- II. Región Norteamérica,
- III. Región América del Sur y Sudáfrica; y
- IV. Región Asia-Pacífico.

Esta es una nueva estructura de organización, implementada por la dirección central de la transnacional, como estrategia de crecimiento por expansión, para que el Grupo Volkswagen intensifique y amplíe su presencia en todos los segmentos y regiones el mercado mundial automotriz. VW Puebla, tiene independencia de los planes de dirección e instrucciones administrativas; la influencia de la matriz debe ser considerada como una extensión de poder económico y no como una extensión de la planificación coordinada de las actividades productivas (BMV.VW, 2004).

En el caso particular de VW Puebla, las estrategias productivas se establecen con mayor intensidad en la década de los noventa. La dirección de la planta de Puebla induce cambios muy variados, sobre todo en lo laboral, sobre la base de la producción de vehículos terminados para la exportación. El Grupo VW México estableció la diversificación, como estrategia para enfrentar las fluctuaciones de la crisis, compensar la disminución de la producción de unidades con la producción de motores y ejes para exportar otras plantas del consorcio (Juárez, 2006).

VW Puebla se asoció con el sector autopartes hasta 1982 según los Decretos de la década de 1970 que exigían altos niveles de integración nacional y que condicionaban a las plantas a que tuvieran capacidad para diversificar sus productos de autopartes para el mercado interno.

De las actividades más recientes de Volkswagen México en materia de innovación, considero ha sido iniciar la construcción de una nueva planta que se dedicará, exclusivamente, a la producción de motores de tercera generación. La ubicación será en Silao Guanajuato y se tiene previsto que esta planta tenga una capacidad de producción de 330 mil motores al año y que surta directamente a las plantas armadoras ubicadas en Norteamérica a partir de 2013. Volkswagen busca consolidarse en el mercado norteamericano, y eso es un punto clave dentro de la estrategia de crecimiento a nivel global que tiene proyectada la marca, misma que intentará alcanzar el millón de vehículos anuales en Estados Unidos para el año 2018.

La empresa terminal VW Puebla construyó su estructura de proveedores haciendo una profunda revisión de su relación de proveedores, y de cientos de empresas proveedoras con las que VW Puebla tenía convenios, se redujeron y concentraron en solo tres docenas de empresas, algunas de ellas con participación de capital nacional (Juárez, 1999).

Las empresas proveedoras, en función de la distancia a la planta de la VW, cada 15 o 20 minutos mandan un envío de las partes solicitada a las líneas de ensamble, en contenedores que se adaptan a vehículos o transportes diseñados ex profeso (de lo que se ocupan las empresas de logística), todo ese procedimiento es para garantizar aprovisionamiento en las líneas por un promedio de tres horas.

El agrupamiento automotriz de Puebla constituye una cadena de cooperación donde se mezclan proveedores modulares, proveedores de autopartes y empresas que brindan servicios de logística especializada, lo que da forma a la definición de una Plataforma Giratoria para la integración de los vehículos. Esta cadena de cooperación se desmenuza en un conjunto de empresas al redor de una línea de productos de alta composición tecnológica que se destinan al consumo de mercados maduros (*Know How* internacional), que integran procesos de producción manufacturera con base en materias primas importadas, en la región de Puebla donde las regulaciones les permiten flexibilizar al máximo las asignaciones salariales y organizacionales.

El impacto regional la zona dedicada a la industria automotriz Puebla/Tlaxcala ha sido bastante, en materia de empleos directos e indirectos en el 2001 llegaron a casi cuarenta mil. Los servicios financieros, de intermediación, de logística, de consultoría de ventas, de viviendas, hospedajes, alimentación, etc. han modificado en su totalidad a la ciudad y al área conurbada.

La cooperación interfirma del corredor Puebla/Tlaxcala se sostiene en mecanismos que fortalecen la innovación y el desarrollo endógeno del clúster, sin embargo los programas gubernamentales de apoyo para la integración de redes de subcontratación de proveeduría de empresas líderes y programas de fomento a las importaciones temporales de bienes intermedios para la producción de exportaciones, desembocó en la implantación de filiales de autopartes de empresas extranjeras desplazando en su mayoría a las empresas nacionales de esta rama por falta de competitividad. (Juárez, Humberto 2005).

En infraestructura, el Gobierno del estado de Puebla a través del programa de Desarrollo Regional Angelópolis y con ayuda del Gobierno federal se construyó un anillo periférico de casi cincuenta kilómetros de longitud y nuevos parques (después del llamado FINSA) industriales con servicios competitivos. El impacto educativo nivel medio y medio superior de la región, reporta que para una población de casi dos millones de habitantes (contando los habitantes de la ciudad capital y cuatro ciudades importantes), es de más de 150 Universidades, más o menos 25 públicas y 130 privadas (sin contar las de Tlaxcala) pero desafortunadamente es minoría las que involucran carreras relacionadas con la industria automotriz que es portadora de alta tecnología (ver punto 4.8 instituciones).

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS ENCUESTADAS: ACTIVIDAD, TAMAÑO Y MERCADO

En este apartado se presenta una explicación del sector autopartes específicamente de la región Puebla-Tlaxcala, en relación con el análisis de las nueve empresas encuestadas; (en lo que sigue el análisis se refiere al conjunto de las empresas encuestada de autopartes, como solamente “las empresas”) la principal característica de las empresas de autopartes (de

cualquier asentamiento automotriz) es que se aglomeran alrededor de la armadora automotriz, integrando así lo que es un conglomerado industrial o clúster. Las ensambladoras jalan a los proveedores de primer y segundo nivel a sus cercanías. De esta forma consiguen reducir los costos de transacción e influyen directamente en las características del producto y en la logística de distribución (“cero stocks”).

Una empresa es un conjunto de recursos organizados que crece y trata de sobrevivir a la competencia. Se debe recordar que, la función primaria de cualquier empresa es hacer uso de los recursos productivos con el fin de ofrecer bienes y servicios mediante los planes desarrollados y llevados a cabo al interior de la empresa; buscando la mejor forma de que esos recursos generen rendimientos mayores, para aumentar la producción y los ingresos sin que aumenten los costes (Penrose, 1959).

La aglomeración, más que llamarle clúster, de empresas proveedoras de la planta VW Puebla es muy característica de lo que se puede considerar un sistema cooperativo que favorece sobre todo a las empresas multinacionales de autopartes, ya que es: “una conjunción de empresas en torno a una línea de productos de alta composición tecnológica y para el consumo de mercados maduros, operación de un *Know How* estrictamente internacional, integrando procesos de fabricación que descansan en materias primas importadas, en una región donde las regulaciones les permiten flexibilizar al máximo las asignaciones salariales y organizacionales” (Juárez, 2006).

De las empresas de autopartes que le proveen a la planta de VW Puebla, salen los envíos de partes o de módulos, cada 15 o 20 minutos según la distancia de cada una con la planta, con el destino directo de las líneas de producción de alguna de las 79 naves. Los envíos se realizan en contenedores adaptados o en transportes especialmente diseñados para esta maniobra; eso garantiza los niveles de aprovisionamiento continuo en los *supermarkets* de las líneas de producción por un tiempo de 3 horas. Estas acciones requieren de una obligada precisión de tiempo en los envíos.

Además es necesario diseñar una ruta de las partes con base al ensamblaje de un producto final que es el auto, es decir, ninguna pieza debe ser enviada sin que su destino y tiempo estén determinados de manera sincronizada. Todo esto es complicado, ya que pueden haber hasta

una decena de modelos que se deben sincronizar para obtener más de 25 variantes, entre las mezclas del diseño, motor, color, vestiduras, etc.; y todas en la misma línea de ensamble.

Estos fenómenos de innovación constante, dentro de la aglomeración se pueden denominar como *cadena de cooperación* al mezclarse los proveedores modulares, los de partes independientes y los de servicios de logística especializada, como lo es DHL-Supply Chain. Todo eso genera en la región Puebla-Tlaxcala, una Plataforma giratoria de cooperación interfirma, sustentada en la fabricación, su calidad y la cooperación en la cadena, donde (Juárez y Martínez, 2006):

- Las empresas proveedoras deben de cumplir con estrictos requisitos de la calidad de los productos, dentro de los parámetros de integración de autopartes en México, establecidos en el periodo 1989-1993 (véase etapas históricas 2.2).

La certificación de la calidad internacional de los productos se la dan los sistemas ISO 9002, el QS 9000 y la norma de certificación alemana VIDA-6.2 que VW exige a sus proveedores.

- El mecanismo GEDAS²³ para dar las indicaciones a cada proveedor de las características y especificaciones del pedido, calidad, cantidad, los tiempos de inicio de un producto, y tipos de partes que ese proveedor debe integrar; se hacía mediante un fax mandado desde la unidad de mando central y se llamaba simplemente “hoja de control”.

Con la tecnología este mecanismo ha quedado desplazado, sustituido y perfeccionado por conceptos de control y coordinación JIT *Secuenciado*, se maneja por medio de terminales de computadora en diferentes partes de la planta desde donde cada proveedor sabe de manera precisa el estado de la secuencia del proceso y los envíos que, cumpliendo con sus especificaciones, deberán ser llevados a los puntos de contacto con la cadena de ensamble (también se puede consultar línea de ensamble del subpunto anterior, 4.1.1) .

La cuestión de la perfecta coordinación cada vez se perfeccionan más y más; se monitorea de manera continua la recepción de envíos, se audita la calidad y la

²³ Es un proveedor de software Electronic Data Interchange , Gedas North America, Márquez, Teresa, 2006.

secuencia del ensamble. Si un proveedor es responsable de detenga la cadena productiva por cuestiones de fabricación o de traslado de los envíos, provoca muy altos costos porque se pierde la sincronía de la productividad, y se le penaliza con una multa que (hasta el 2007) puede ser de 2 mil dólares por minuto perdido.

En la aglomeración o clúster de VW-Puebla-Tlaxcala, a partir de 1992 se ha reestructurado continuamente la planilla de proveedores, generando la recomposición de la cadena productiva orientada a la empresa “ancla” de la región, dando como resultado la implantación de un proyecto de *Producción por sistemas* o *Producción modular*.

A las empresas modulares la planta de VW las clasifica de la A a la C, para ser un proveedor A se debe conocer y cumplir perfectamente con las exigencias establecidas por la firma. Los proveedores A casi en su totalidad son grandes firmas multinacionales de autopartes e integran sus módulos con base en relaciones con otros proveedores. A continuación se expone un ejemplo tomado del texto de Humberto Juárez (2006) y que se puede complementar revisando el apartado 4.1.1 referente a la visita a la planta VW Puebla:

“El módulo del tablero del New Beetle lo hace una empresa francesa que desarrolla relaciones con empresas, norteamericanas y alemanas, productoras de tacómetros, sistemas de aire acondicionado e instrumentos de control para que la entrega a VW sea la de un producto que no requiere más que de un trabajo simple de instalación en la parte interna en el cuerpo de la carrocería²⁴”.

En este contexto, la integración ha creado necesidades para lograr un equilibrio lo más perfecto posible en la sincronía de la producción; y esas necesidades han creado innovaciones a partir de la noción schumpeteriana de la *destrucción creativa*, donde los productos y/o servicios básicos, en este caso de la industria automotriz, inevitablemente chocan con el ambiente del momento y las formas habituales de hacer las cosas; propiciando la innovación de los productos y/o servicios, sus procesos, organización de los procesos y otros aspectos, funciones y capacidades tecnológicas. Cabe señalar que en las empresas en que se realizaron las encuestas nos comentaron que ellos en algunos casos siguen utilizando sistemas manuales

²⁴ El concepto de “compras globales” establecen el convenio de esa forma de operar y que rige de manera mundial a la industria de autopartes; dentro de la lógica de mercado que establece que el precio del producto va en decremento del volumen y a la duración de los contratos con las firmas ensambladoras.

de clasificación de la información de las partes a integrar, como por ejemplo fichas con la información pegada a los contenedores de las piezas, porque lo consideran eficiente y más seguro.

Por medio de las pautas “*global-sourcing*” se sigue un sistema para la distribución de materiales y partes, importándolos de la casa matriz o de plantas europeas, para lograr asegurar una existencia mínima y así organizar las diferentes variables de los módulos en las empresas proveedoras, por medio de estas acciones organizacionales (*Kanban*) se clasifican, revisan y ubican las diferentes partes a necesitar.

Sin embargo, existen varios puntos críticos a lo largo de la cadena (como en todas las cadenas productivas) como son la recepción de los materiales, pasarlos de una nave a otra, el embarque y las entregas, entre otros; por lo que es necesario que las empresas proveedoras tengan trabajadores dentro de la planta de VW que se encarguen de vigilar desde la correcta entrega de las partes o módulos hasta hacer diversos trabajos de subensamble de ser necesario. Ya que en las plantas armadoras se combinan variados sistemas de manufacturas, ensambles y subensambles, realizados por muchas y diferentes empresas, la planta VW Puebla hace uso de sus facultades empresariales poniendo condiciones y restricciones en los contratos con las empresas proveedores de los módulos y partes. VW ha logrado en la región una estructura de proveedores vinculada con la fragmentación global de la producción, que debe concursar activamente con la planta.

En el “Foro Automotriz Tlaxcala 2011²⁵” el Ing. Tomas Karig, Vicepresidente de Relaciones Corporativas y Estrategia VW México dijo que la planta de Puebla es la más grande de toda Norteamérica, y es y seguirá siendo el 1er proveedor para Estados Unidos²⁶, y aseguró que existe bastante capacidad de oportunidad y crecimiento a futura de los proveedores de 1er y 2do nivel. Por lo que la sustentabilidad y la responsabilidad social de las instituciones son un elemento importante de la estrategia corporativa de VW.

²⁵ Convocado por la AMIA, y al que tuve oportunidad de asistir.

²⁶ Esto a pesar de que en Chatanoga, Tenesee se construyó la planta que entró en funciones a finales de 2011 con la producción del Passat.

Explico que la red de suministro de VW Puebla compró en 2010 globalmente 120 mil millones de dólares de autopartes y esas piezas vienen de Europa en un 66%, de Asia un 21%, de Sudamérica un 8% y de Norteamérica solo un 5%, por lo que es necesario impulsar a las PyMES del sector autopartes. La prioridad de proveedores para VW México es que sean más los proveedores mexicanos que integren la cadena de proveedores.

Por lo que señalo como la *estrategia global de VW* es encontrar al mejor proveedor este en dónde este, es decir, en cualquier parte del mundo, con base al:

- Precio
- Calidad y Seguridad

Además de las estrategias organizacionales de:

- Forward Sourcing (abastecimiento adelante): buscar nuevos proveedores que convengan más.
- Global Sourcing (abastecimiento global, del cual ya se hablo): Demostrar competitividad.

Y concluyo diciendo que las estrategias de suministro de VW son:

- Incrementar el Valor agregado mexicano (en Tiers 1 y 2)
- Reducir la dependencia europea
- Estrategia integral para norteamérica
- Operar y monitorear el desarrollo de los proveedores y su desempeño “on site”
- Monitorear criterios de sustentabilidad (estándares social y ambiental)

Sobre los criterios expuestos por el Ing. Tomas Karig se hace explicito el gran vacío que existe para que el sector de autopartes nacional se inserte realmente a la cadena de la producción automotriz, ya que en los encadenamientos productivos de este clúster (al igual que en los otros clústers automotrices en México) han sido de las grandes firmas de la industria terminal con las grandes empresas trasnacionales del sector autopartes; dejando de lado a las empresas nacionales/locales de autopartes.

Todas estas formas de colaboración y cooperación son el resultado de la mayor competencia a la que incita la globalización de los mercados internacionalizados, por lo que las empresas, en este caso las del sector autopartes, buscan con desesperación soluciones que hagan más eficientes sus procesos, juntamente con una reducción de costos.

Concluyendo se debe hacer notar que el poder regional de empresas de autopartes agrupadas en la región Puebla-Tlaxcala, se consolidó en los años noventa; siendo desde entonces la industria automotriz la principal actividad exportadora con un 90%, lo que es aproximadamente un 40% del PIB manufacturero de la región y generando un 12% del empleo industrial de la misma (INEGI, SCN, 2003).

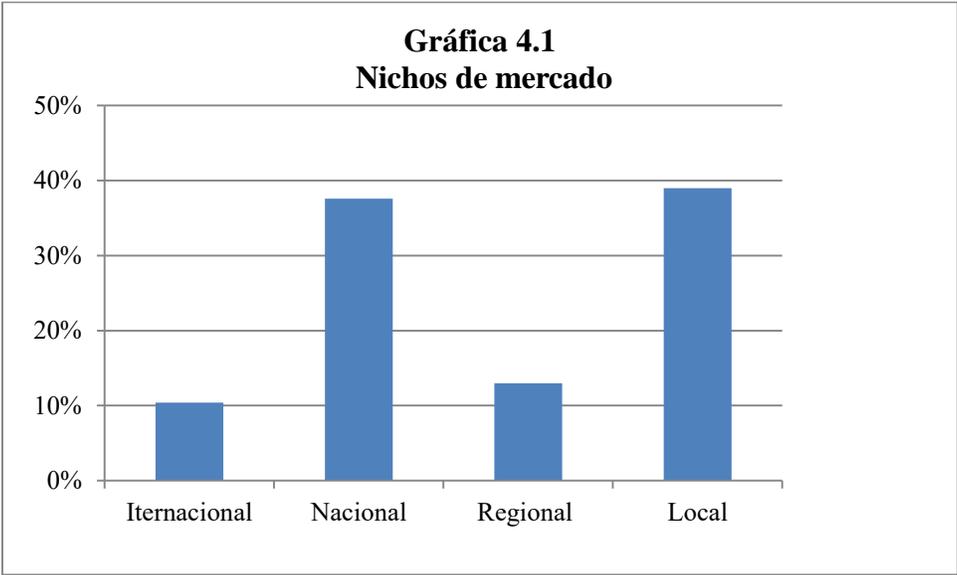
Tabla 4.1
Empresas encuestadas:
Nivel de proveeduría y clasificación modular por sistema automotriz

Empresa	Sistema Automotriz	Nivel de proveeduría (Tier).
Clúster del Centro: Puebla y Tlaxcala.		
Norm	Carrocería-Chasis	1 y 2
Peguform	Auxiliar de Partes y Accesorios	1 y 2
LUK	Transmisión	2
DHL-Supply Chain	Logística*	1
Grammer	Auxiliar de Partes y Accesorios (estampados)	1
Eu We Eugen Wexler	Consolas y otros productos de plásticos para interiores de automóviles.	1
Global Flock	Flocado de objetos interiores para autos.	2

Fuente: elaboración propia con base en las empresas encuestadas.

El *tamaño* de estas empresas es grande porque se ubican en el rango de más de 250 empleados. Sin embargo, de estas 7 empresas, cuatro van de 360 trabajadores que es Peguform México a Industrias Norm con 600. La quinta empresa que es de logística se dispara en cantidad de trabajadores con un total al 2010 de 2100, esta diferencia nos muestra que al no ser una empresa que produce autopartes tangibles, sino una de mensajería y logística diversificada, ha sabido aprovechar la ventana de oportunidad que proporcionan las multinacionales, que se generan por la adopción de los nuevos procesos organizacionales, pero hay que tener en cuenta que esta misma es una multinacional de capital alemán.

Se puede decir que existen dos principales *nichos de mercado* de las empresas mexicanas de autopartes encuestadas, el local con un 39% y el nacional con un 38%. Mientras que el resto se divide también de manera muy equilibrada entre el regional con un 13% y el internacional con sólo un 10% para exportación. La diferencia se explica porque la producción del mercado nacional de autopartes se ocupa de abastecer la demanda de las armadoras de los otros dos conglomerados industriales automotrices o *clústeres* de México, en especial el del Norte. Mientras que la producción del mercado local se encamina a satisfacer la demanda de la planta central armadora que es Volkswagen–Puebla.



Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas.

De la misma *Gráfica 4.1* se puede deducir dos situaciones, respecto a los mercados:

1. El **regional**, es muy bajo ya que no hay una red verdaderamente articulada donde exista una relación entre las empresas (como lo debe haber en un clúster verdadero), que fomente la innovación tecnológica, y
2. El **internacional**, también es muy bajo por los altos estándares de calidad a los que se enfrenta con las multinacionales de autopartes que son líderes en este mercado, siendo que las autopartes mexicanas no son reconocidas de calidad a nivel mundial.

4.3 ORGANIZACIÓN Y DIVISIÓN DE TRABAJO.

La producción manufacturera de las empresas de autopartes varía entre procesos automatizados, mecanizados y manuales. La organización de la producción se basa en el sistema “Justo a tiempo” (JIT) y ahora su perfeccionamiento en “Justo en Secuencia” (JIS), pues el proveedor garantiza que los componentes o módulos se suministren a tiempo y en la cantidad solicitada, y también que se suministren en el orden o secuencia correcta, aquí cabe mencionar que de las empresas encuestadas Industrias Norm y We Eugen Wexler, ya tiene implementado este sistema organizativo JIS.

El JIT se cataloga como un sistema de producción, adaptado a partir del sector automotriz y generalizado más tarde a toda la industria. Es utilizado para lograr un equilibrio sincronizado y para controlar los flujos de los componentes que forman un auto. Con esto se logra evitar los inventarios de los componentes, así como de los productos terminados. Al mismo tiempo de que se está alerta de los cambios de la demanda y se reducen los costos innecesarios, como los surgidos por los desperdicios. El total de las empresas de autopartes de México siguen ese mismo estándar para su proceso productivo. Entregando las unidades necesarias, en el tiempo y cantidad establecidos las armadoras. Debido a que las relaciones entre las empresas de autopartes y sus clientes deben también estar sustentadas por sistemas avanzados que permita integrar sus procesos de gestión y de producción de manera organizada.

Para incluir un caso de logística se encuestó la empresa DHL Supply Chain, de Puebla la cual presta servicios a la planta armadora de la VW Puebla bajo el sistema de distribución

JIT que abarca a 150 empresas proveedoras de autopartes. La empresa DHL Supply Chain se encarga del transporte de componentes, entregarlos en tiempo y cantidad en la planta y en la nave de producción precisa. En esta nave se integra al proceso de armado de los automóviles. De esta manera, los proveedores de VW son los que le cubren los costos del servicio de distribución a DHL Supply Chain mediante órdenes de compra condicionados por VW para trabajar en un sistema coordinado de conjunto²⁷.

La división del trabajo en estas empresas se da conformando un sistema que integra todos los componentes del armado de automóviles, dividiendo el trabajo en módulos, la cual tiene como objetivo el lograr una integración de varias empresas de autopartes y obtener así una producción homogénea para fabricar sistemas automotrices ya integrados. Los cuales requerirán solamente ser ensamblados en la planta armadora. Las diferentes tecnologías que confluyen en la industria automotriz son integradas por distintas empresas, logrando una convergencia de recursos y conocimientos. La modularización es un proceso que agrupa en módulos a los diversos componentes, del sistema de producción. Un módulo en la industria automotriz, es un elemento formado por un grupo de partes que integran un subsistema del automóvil y que es capaz de interactuar internamente (Juárez, 2005).

En conclusión se da a producción y su logística por medio de un “Integrador de Sistemas”, que se trata de una innovación organizativa que utiliza a profundidad y desglozadamente los esquemas de la cooperación toyotistas/lean production; donde las empresas proveedoras adquieren un papel activo, pero también que les causa absorber ciertos gastos” en el proyecto global, que se sustenta en (Juárez, 2005):

1. “Los proveedores asociados, diseñan, desarrollan e instalan cuatro módulos de componentes ejemplo: chasis; ejes y suspensiones; motores y transmisión; controles del conductor.

²⁷ Por ejemplo, DHL recoge cierto número de componentes a alguna empresa proveedora. Llevan un tiempo necesario de 2 horas para empacarlos rumbo a su traslado, y acomodándolos, ya en el orden que VW le ha marcado, para su uso al llegar a la planta. Se realiza el traslado de 30 minutos y se llega a la nave en el momento que se requieren dichos componentes. Se descargan y, al mismo tiempo y en orden, se empiezan a integrar a la línea de producción que los va demandando, sin generar sobrantes que tuvieran que ser almacenados. Es en el momento óptimo para el siguiente paso de la línea de producción que establece la armadora.

2. Entre 5 y 8 asociados – proveedores cooperarán para dirigir la nueva factoría. El 35% del financiamiento corre por cuenta de los proveedores. Por lo tanto los proveedores participaran proporcionalmente de los beneficios.
3. Los proveedores establecen su propia logística.
4. Los proveedores pagaran parte de los gastos de la planta.
5. Los autos serán pagados vehículo por vehículo, y solo cuando un vehículo pase la inspección final” (IMF, 1997)²⁸.

4.4 MAQUINARIA, EQUIPO Y PROCESO TECNOLÓGICO CLAVE

Los sectores que operan directamente con el sector automotriz son los fabricantes de componentes plásticos, de neumáticos, los de componentes metal-mecánicos, el sector eléctrico, el sector de moldes y de matricería, la electrónica, y el sector metal, en todas sus variantes. La maquinaria clave, del proceso productivo de las empresas de autopartes, está compuesta por distintas clases de robots especializados. De esta manera, algunas de las empresas encuestadas tienen por giro la fabricación de piezas plásticas y de accesorios textiles, emplean máquinas inyectoras de plástico y de “foam” o uretano, en el caso de los asientos²⁹, además de flock como acabado aterciopelado para interiores como la empresa Global Flock. Además, los moldes para fabricar las piezas pueden ser propiedad del cliente, como en el caso de la empresa Peguform, pues los moldes que utiliza son propiedad de VW, junto con los dispositivos de prueba.

Las empresas que realizan estampados en láminas metal-mecánicas y fabrican piezas metálicas, utilizan maquinaria prensas de moldeo, fresadoras, utillaje, línea automática de soldadura, ensambladora de matrices, sistemas robotizados de control numérico y de calibración con precisión extrema. En este caso, se encuentran Luk Puebla (clutch y sus

²⁸ Tomado de Juárez Humberto, 2005.

²⁹ Tal es el caso de las siguientes empresas: Peguform- partes y molduras plásticas para automóviles y Grammer -cabezales y descansa brazos.

partes) e Industrias Norm (electrosoldado). Esta última empresa realiza estampado y ensamblado de hojalatería, para lo cual diseña sus propias herramientas de sujeción-ensamble, así como sus dispositivos de control-estampado para la fabricación de las piezas metálicas que les piden; esta misma empresa utiliza un sistema de medición por fotometría que se llama ATOS y lo utilizan para la evaluación del proceso y de las herramientas que diseñan. La empresa DHL-Supply Chain de México, se dedica a la cuestión logística mediante el outsourcing, la consultoría y el transporte al servicio de la armadora VW. Además, destaca su relación con las empresas proveedoras de autopartes, por lo que su proceso tecnológico se integra por software, hardware y se apoya con la mano de obra y montacargas. La mayoría de los robots y la maquinaria, empleados en el proceso de producción, provienen de Alemania, como son los robots de la marca alemana Kuka y los Sepro que tiene la empresa We Eugen Wexler, que son robots inyectoras de plástico.

4.5 COSTOS DE TRANSACCIÓN

La repercusión de los fenómenos mundiales en la industria automotriz ha llevado a un proceso de reestructuración productiva y organizacional para enfrentar el ciclo recesivo. El cual ocasiona bajas tasas en la demanda de automóviles, por la saturación del mercado, sobrecapacidad productiva en las plantas automotrices y la gran competencia en precios y márgenes de utilidad decrecientes entre las empresas.

Se habla por primera vez de los *Costos o Costes de transacción* en 1937 en un artículo de Ronald Coase³⁰, « The Nature of the Firm ». Sin embargo, a Oliver E. Williamson³¹ el que es considerado como el fundador de esta corriente teórica de la organización.

³⁰ Ronald Harry Coase: Economista estadounidense de origen británico, encuadrado en la corriente del nuevo institucionalismo americano. Conocido por sus investigaciones en torno a los derechos de propiedad y los costes de transacción, fue galardonado con el Premio Nobel de economía en 1990. <http://www.biografiasyvidas.com/biografia/c/coase.htm>

³¹ Oliver Eaton Williamson: Economista estadounidense. Se hizo popular por sus estudios en el campo de la economía de costes de transacciones. Fue galardonado con el Premio Nobel de Economía en 2009 junto con Elinor Ostrom.

Esta teoría explica que los agentes están dotados solamente de una racionalidad limitada que hace que se comporten de una manera oportunista. El postulado principal es que toda transacción económica engendra costes anteriores a su realización. Por lo tanto, los agentes económicos, en los hechos, pueden ser obligados a buscar acuerdos institucionales o personales o empresas alternativas, que permitan minimizar o reducir esos costes. En el mercado y la empresa, esas formas pueden ser: subcontratación, concesión, red, alianza estratégica, etc.

En este sentido el *Outsourcing* forma parte en la reestructuración productiva como estrategia de la desconcentración de procesos de fabricación de las ensambladoras, por medio de los módulos que aparecen como entes industriales en la integración de componentes; al mismo tiempo que así se reducen costos y tiempos muertos en la línea de producción (Véase apartado 4.3 Organización y división de trabajo).

Pero sobre todo en la industria automotriz la cuestión de los Costos de transacción se basan en el sistema de producción o ensamblaje *Modular* que inherentemente se vincula a la estandarización, la flexibilización y la subcontratación.

La importancia de la modularización en la reducción de costos de transacción en la industria automotriz u otra industria o manufactura, se resume en: “una disminución en los procesos y ensambles que elevan la variedad de los productos; el incremento en la innovación, debido a que se reduce el lapso en el que los líderes de un negocio deben responder a la competencia; la disminución de los costos totales de fabricación, ligados al manejo de las interacciones y las posibilidades de variación entre los componentes, en lugar de aceptar un paquete completo; eleva la especialización vertical y fomenta la integración de redes entre productores y facilita los procesos de coordinación en la producción (Hsuan, 2001).

En el análisis de las empresas estudiadas, se puede concluir que para reducir los costos de transacción se observan, los siguientes puntos para generar que se maximice la utilidad:

- Producción tiende a concentrarse en las actividades principales.
- Las actividades no prioritarias se subcontratan.
- Flexibilización de las técnicas de trabajo.
- Estrategias organizacionales se orientan por la racionalización de costos.

- El ciclo de vida de los productos se acorta.
- Se establecen alianzas estratégicas.

4.6 VÍNCULOS E INSTITUCIONES

En el Marco Teórico ya se explicó la teoría institucionalista, ahora en el sentido puntual del análisis se retoma esta explicación para tener claro que las instituciones son las que establecen las reglas del juego para las empresas y los individuos; y generan “procesos limitadores que obligan a las distintas unidades sociales a parecerse, utilizar estrategias o comportamientos similares a los adoptados por distintos entes con las que se relacionan o que forman parte de un campo organizacional” (Powell y DiMaggio, 1996).

En referencia a la industria automotriz, el Estado por medio de los gobiernos regionales son los que han creado un conjunto de normas para regular y estimular el sector, la mejora tecnológica, modificar la competencia y las formas de cooperación; muchas veces haciendo hincapié en el concepto de la *Triple hélice*: vinculación efectiva de los agentes involucrados del sector; es decir, empresas, instituciones y academia.

Las instituciones para el estado de Puebla forman vínculos importantes con Universidades. Por su parte, la planta terminal VW cuenta con dos instituciones³² a nivel técnico para la capacitación en la industria, que son el Centro de Idiomas y un Bachillerato Técnico en el Centro de Formación y Desarrollo.

El Centro de Desarrollo de la Industria Automotriz en México (CeDIAM) fue la principal institución con la que se tuvo contacto en esta investigación y que apoyo para la realización de algunas de las encuestas a las empresas de autopartes visitadas, así como, la visita a la planta de VW Puebla; todo este apoyo recibido por el maestro Raúl Ruán³³. Este centro fue

³² Véase la parte de la Visita a la planta VW Puebla en anexos.

³³ Raúl Ruán Ortega, Director del Centro de Desarrollo de la Industria Automotriz en México, Puebla. <http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/por+tema/negocios/inviertenenindustriaautomotrizsurorient20ene12#sthash.VqUQHa9R.dpuf>

creado a partir de un estudio de factibilidad realizado con empresas automotrices armadoras y proveedores líderes.

El órgano fundador de esta institución fue el Tecnológico de Monterrey, junto con el apoyo de Gedas IT, Fraunhofer Institute y el Instituto de Productividad y Logística de Alemania. Con el objetivo de fortalecer la vinculación y estrechar la brecha que existe entre las instituciones de educación y la industria, para que mediante organismos como el CeDIAM e interactúen con los diferentes actores de la cadena de valor como gobierno, centros de Investigación, educación y empresas, para lograr así una verdadera articulación del fenómeno de triple hélice.

De esta manera, se busca acercar la industria a la academia y viceversa, entre las áreas realizadas por el CeDIAM se encuentran los programas que abren espacios sin costo para estudiantes y profesores, permitiendo una mayor exposición y conocimiento a los requerimientos de la Industria.

El CeDIAM, ha logrado la vinculación, concentración profesional y búsqueda de la excelencia, mediante Alianzas estratégicas por lo que en noviembre del 2013 se inauguró el CeDIAM del Tecnológico de Monterrey en Querétaro con General Motors de México, atendiendo a toda su base de proveedores en el país y aprovechando toda la infraestructura de la institución educativa a nivel nacional. Por lo que se puede afirmar que el CeDIAM es claro ejemplo de que la vinculación a nivel triple hélice sí se puede lograr y hacer efectiva.

De las empresas encuestadas todas refirieron el apoyo y difusión del CeDIAM para crear vínculos.

CAPÍTULO 5

ÍNDICE ÍNDICO: PARA MEDIR LA INNOVACIÓN

Para Schumpeter clave en el proceso productivo-económico es el cambio tecnológico que introduce la innovación y la cultura innovativa de los empresarios creativos, el autor de nuestro interés sostiene que el proceso de innovación es el que genera la oferta de los nuevos productos, sin quitar la importancia que tiene la relación con la demanda. (Schumpeter, 1997)

La definición para innovación que plantea Schumpeter es “toda nueva combinación de medios de producción”; más la “puesta en práctica de nuevas combinaciones, como lo son: la introducción de un nuevo bien o servicio; la introducción de un nuevo método parte de un proceso de producción; la apertura de un nuevo mercado; la conquista de una nueva fuente de aprovisionamiento de materias primas o bienes semi manufacturados, y/o la creación de una nueva organización de cualquier industria...”. Es decir, “Una innovación es en verdad una innovación” solo hasta que logra posicionarse en el mercado, sino solamente es un invento. En otras palabras, la innovación se logra hasta que crea su demanda (Shumpeter, 1997). Por lo anterior se comprende que el concepto de innovar engloba también mejoras en producto, proceso productivo y/o cambios organizativos de las empresas o bien de la administración pública, también sociales o económicos y en la industria automotriz desarrollo de nuevas tecnologías limpias, por ejemplo de energías alternativas para mejorar el medio ambiente, como son energía solar, hidráulica o eólica.

Otra aportación esencial de Schumpeter es el concepto de “emprendedor” que se refiere a hombres de negocios con “un espíritu que emprende nuevas cosas” ya sea en empresas nuevas o ya existentes. Tanto Shumpeter (1997) y Penrose (2009), se refieren al espíritu emprendedor o esa aptitud emprendedora de los individuos en la dirección de una empresa, señalando que es esto lo que impulsa al crecimiento de dicha empresa. Esa visión emprendedora lleva al aprovechamiento de la “oportunidad productiva de la empresa” (Penrose, 2009) o “ventana de oportunidad” que ofrece el cambio tecnológico en la crisis actual. Un ejemplo real que ofrece una oportunidad de innovación, fue en 1992 VW Puebla se encontraba en desventaja ante los Tres Grandes, la Planta aprovecho el conflicto con los

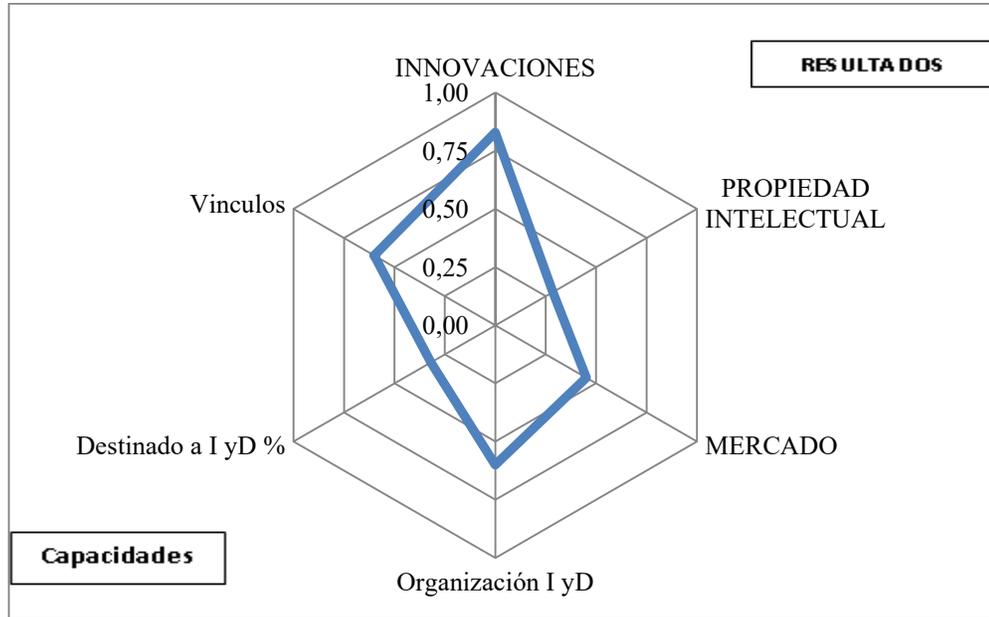
trabajadores, la empresa obtiene la aceptación del desconocimiento de las relaciones colectivas e individuales de trabajo, esto de parte de las autoridades laborales federales, en base a esto, se da un cambio representativo en las relaciones laborales de VW Puebla. Esto origina una reorganización de las funciones de los trabajadores, se cambia el trabajo en línea por “trabajo en equipo” y se adoptan las reglas de la flexibilidad de la producción toyotista que se relacionan con el desempeño, la productividad y la calidad (Juárez, 1999). De esta manera, la capacidad de inventar e innovar siempre ha impulsado el desarrollo económico de una sociedad, aún en épocas de crisis, siempre y cuando se sepa identificar esa “ventana de oportunidad”.

5.1 RESULTADOS EN INNOVACIÓN

En ese contexto, la crisis actual puede ser considerada una “ventaja de oportunidad tecnológica” para impulsar la innovación en la industria automotriz, tal y como lo han sabido hacer China, India y Brasil, para lograr una verdadera y funcional articulación interna de la economía industrial del país, recordando que las innovaciones son motivadas y creadas, por y para satisfacer las necesidades de los consumidores; logrando un perfeccionamiento al incrementar su calidad y eficacia, que se refleja en el resultado de llegar a nuevos nichos de mercado o ampliar el ya existente.

La capacidad innovadora de las empresas encuestadas del sector autopartes, se calculó con el método del Índice Indico; y el resultado fue un I.I de **5.07** (Corona, 2006). El polígono de la gráfica 3 muestra que el componente más alto los son las *innovaciones* con un **0.82**, se trata de innovaciones de proceso y organización, pues el diseño de productos nuevos se realiza en el extranjero, donde están las matrices de las empresas encuestadas; sin embargo, cabe mencionar el caso de la empresa Luk (Puebla) que tiene un departamento específico de diseño y el caso de Industrias Norm, que fabrica su propia maquinaria. Mientras que *propiedad intelectual* es el más bajo con un **0.29**, ya que se trata de empresas filiales de grandes corporaciones, por lo que la *inversión en I + D + i* se realiza en los países de origen de las empresas instaladas aquí.

Grafica 5.1
Índice Índico

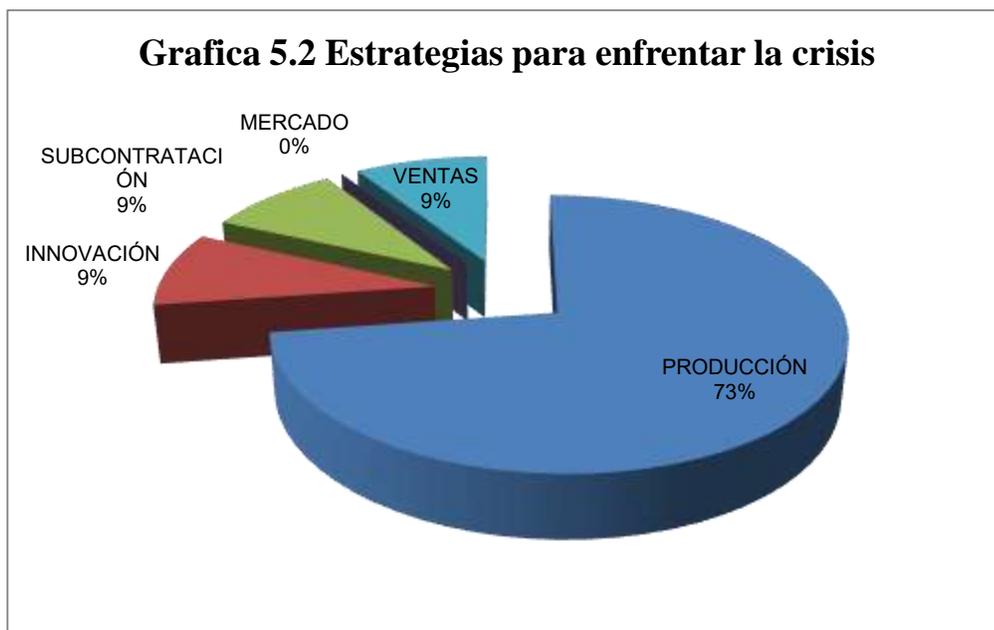


Fuente: elaboración propia con base a los resultados del I.I. aplicado a las empresas encuestadas.

En lo referente a los *vínculos* son de 0.71 ya que en Puebla hay varias instituciones y apoyo, sin embargo aún hace falta mayor impulso de la industria automotriz para incentivar a los emprendedores mexicanos para invertir en el sector autopartes. El *mercado* promedio de estas empresas es de 0.43 y (como se explicó antes en la gráfica 2) se reparte en su mayoría el local y nacional, (véase Empresas 4).

5.2 ESTRATEGIAS ANTE LA CRISIS Y SU RELACIÓN CON LA INNOVACIÓN

Para afrontar los impactos de la crisis las empresas optaron esencialmente por estrategias de *Producción* con un 73%.

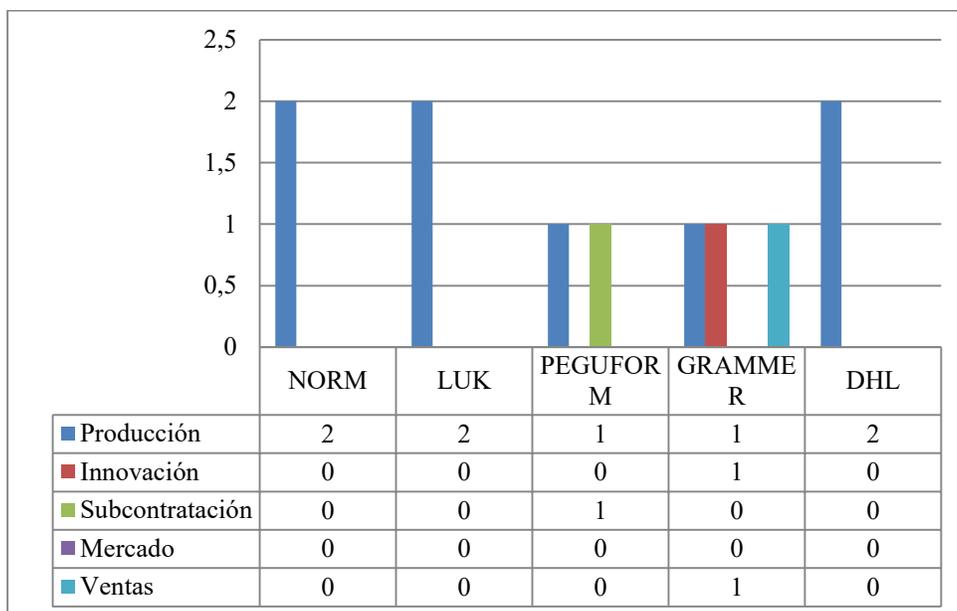


Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas realizadas a las empresas.

El México el valor máximo de estrategias corresponde a las de *Producción*, con un promedio de 2.2 por empresa. Con un total de 1.60 en estrategias de *Producción*: se trata en primer lugar de reducción de costos (0.80), seguida por diversificación (0.40) y manejo de personal (otro 0.40). En lo que se refiere a las estrategias de reducción de costos, que adoptaron las empresas de autopartes, se implementaron con el objetivo de adquirir las materias primas más baratas.

En lo que se refiere a las estrategias por *innovación, ventas y subcontratación*, todas las empresas encuestadas presentaron solo un 0.20; para estrategias de innovación en procesos, la empresa Grammer (Tlaxcala) reporta estrategias de innovación en una nueva línea de productos. Respecto a la subcontratación las empresas encuestadas también utilizaron el outsourcing como estrategia ante el impacto de la crisis.

Gráfica 5.3
Número de estrategias



Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas realizadas a las empresas.

Esto quiere decir que las funciones del área de Recursos Humanos de las empresas de autopartes, son ejercidas por empresas externas. Esta práctica, aún no legalizada en la Ley Federal del Trabajo, implica un ahorro para las empresas del sector automotriz, ya que, de pagar el 10% de utilidades a los trabajadores, tal como marca la ley, este pago se reduce al 2%, que es el cargo por administración que cobra la empresa que proporciona los servicios de outsourcing. No se reportan estrategias de mercado ya que (como se explicó en el punto 4) este es manejado por las mismas multinacionales desde su país de origen.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Primeramente se debe tener claro que la actual crisis, es de carácter estructural del régimen capitalista, es una crisis sistémica, que ha caído en profunda decadencia, por la gran falta de regulación de los mercados financieros mundiales, que pone ante todo la dimensión económica, sin importar las posibles afectaciones a lo social y lo ecológica (Rueda y Alvarez, 2011).

La industria automotriz es un sector estratégico en la estructura productiva de las economías nacionales y propulsora del desarrollo de otros sectores, en los países que la tienen, como es el caso de México, que cuenta con empresas en los dos sectores que la componen: terminal y autopartes. En México se presentan dos situaciones diferentes, respecto a cada uno de los dos sectores:

1. El sector terminal que lo conforman plantas ensambladoras de las grandes firmas automotrices (FORD, SEAT, NISSAN, VOLKSWAGEN, GM, TOYOTA, ETC.) y que se dicen por especialidad a ciertos modelos, según las consideraciones en relación del mercado de la multinacional. Este sector es la “estrellita” de la industria automotriz en México, es la que genera ganancias satisfactorias para la economía del país.
2. El sector autopartes, a diferencia del terminal, se encuentra en déficit y ha sido golpeada y ha quedado muy vulnerable desde que quedo desprotegida con los acuerdos que culminaron con el TLCAN en 1994 (pero desde los ochenta comenzó).

Una interminable lista de problemas han aparecido y otros se han incrementado con la crisis en el sector autopartes. Lo que se hace patente en el porcentaje que representa la industria de autopartes dentro del PIB manufacturero, que en el 2008 fue de 19 %. Para el 2009 cayó en un 17% y para el 2010 un 18% (INA septiembre 2010). La crisis ha ocasionado pérdida de

empleos en México (y en el resto del mundo) en el sector, así como quiebras de empresas de este tipo, sobre todo las nacionales.

El Gobierno de México a desprotegido al sector, se quitaron los tres decretos, el de 1972 de integración nacional, el de 1974 de desarrollo automotriz y el de 1977 de fomento a la industria nacional; que el gobierno federal mexicano había puesto en ese entonces, como apoyó del desarrollo de las empresas de autopartes y la industria en general. Después se dio la estocada final con la firma del TLCAN, quedando en total desventaja con Estados Unidos y Canadá. En otras palabras el gobierno mexicano ha cambiado la política de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) por una política neoliberal, de forma precipitada, que ha hecho que el Estado deje de intervenir para regular la actividad económica de esta industria (y de las otras), generando débil crecimiento económico y recurrentes crisis. En China el cambio de política se hizo poco a poco, de manera gradual para poder evaluar los resultados que se iban dando, para decidir con base a eso que más hacer.

Mucho se dice que China vive un auge económico en materia automotriz y uno se cuestiona porqué México al contrario, para comprender esta situación se debe ver que desde 1979 su Estado actuó al contrario que el México, con una gran intervención en la planeación y regulación de dicha actividad. En China el cambio de política se hizo poco a poco, de manera gradual para poder evaluar los resultados que se iban dando, para decidir con base a eso que más hacer. Otro aspecto fundamental del Estado en China, es la visión de tener como objetivo elevar el nivel de vida de su población y no como en México que las políticas se encaminan a favorecer el capital financiero sobre o a costa del productivo, que se releja en la mala situación laboral que existe en el sector.

Constantemente se escucha decir que hay que aumentar el consumo interno de la industria automotriz, pero no es posible sobre la base contradictoria, propia del capitalismo “que busca incrementar la producción para alcanzar economías de escala y bajar costos mientras que se pagan bajos salarios que limitan el consumo” (Corona, 2011 y Rueda y Alvarez, 2011). Es decir, por la transición organizacional a la que ha llevado el desarrollo tecnológico, se trata de lograr una red de vínculos entre proveedores, empresas, instituciones privadas y públicas

de I+D, así como gobierno; esa red se enfoca en la cooperación tecnológica para complementar sus actividades. Pero por el otro lado, esas relaciones establecidas producen conflictos de intereses, entre dichas organizaciones (entre empresas sobre todo), problemas como de estrategias, producción, comercialización, entre otros, por la misma situación que provoca la competencia donde lo que se disputa afecta a la trayectoria tecnológica, los beneficios y los costos, los nichos de mercado, conocimientos técnicos acumulados y las posibilidades de innovar antes que los demás. Es así que la contradicción resulta ser que la cooperación se torna rivalidad y pura competencia industrial.

Respecto al párrafo anterior, para la realización de las encuestas, resulto muy difícil conseguir la autorización para entrar en las plantas y realizar la entrevista, por la cuestión del gran control de información con carácter confidencial que se tiene en las empresas del sector automotriz. Ya que las personas encuestadas de empresas filiales de multinacionales de autopartes, comentaron que se cuida mucho que la información no salga porque “podría dársele mal uso y caer en manos de la competencia”, que en la realidad no existe una red de *cooperación* con comunicación como tal entre las empresas de la aglomeración, que lleve a incrementar la I+D, sino más bien la red funciona solo es para proveer a las armadoras cumpliendo con las exigencias establecidas, pero no se fomenta el desarrollo tecnológico de manera integral como debe de ser en una verdadera red que conforme un *clúster*; por lo que habría que ver si realmente en México existen los *clústers* automotrices o son simples concentraciones industriales de una rama en especial.

La trayectoria evolutiva tecnológica en el contexto de la aglomeración industrial o clúster, al aplicarse correctamente los conceptos lleva a la transición de lo cuantitativo a lo cualitativo, por lo que de esta manera que “enriquecen la investigación del conjunto de interrelaciones empresariales e institucionales de una zona geográfica” (Juárez, 2005).

En el análisis de cinco empresas (se espera lograr mínimo 10) de autopartes en la región Puebla-Tlaxcala, se corrobora que las competencias de los clústeres en México se basan en mano de obra calificada disponible, posición geográfica e infraestructura de transporte para llegar a otros mercados. De esta manera, puede afirmarse que la industria

automotriz mexicana pudiera tener un alto potencial de crecimiento y generación de empleos, si se saben aprovechar las *ventanas de oportunidad* que se han creado con el cambio tecnológico a raíz de la globalización, pero también por la crisis. Se debe incentivar a los empresarios nacionales de autopartes, para aumentar las actividades de diseño y desarrollo tecnológico e innovación, que prevalece en los países con fuerte presencia automotriz o que se han desarrollado y fortalecido en los países asiáticos o en Brasil, que has sabido identificar y aprovechar dichas *ventanas de oportunidades* desde una visión evolucionista del desarrollo tecnológico.

Se puede decir que las empresas encuestadas, excepto industrias Norm y Luk, Puebla, muestran que la mayoría de las empresas de autopartes son filiales manufactureras de las empresas líderes de origen extranjero, que siguen los lineamientos tecnológicos de las matrices. Los casos que si tienen departamento de diseño, son Industrias Norm que es de capital mexicano, pero su dueño es alemán y que diseña sus propias herramientas de prensa para la fabricación de sus componentes, así como también han diseñado un sistema de precisión. Luk Puebla, empresa igualmente de origen alemán, dedicada a la fabricación de clutches y de sus componentes, también tiene departamento de diseño donde se realizan mejoras a los productos y se proponen prototipos de los mismos. Por lo cual, las empresas mexicanas implementaron estrategias, casi en su totalidad, de producción para enfrentar la crisis, en la cuestión de organización y procesos, pero no de productos. En esta misma vertiente poco se atiende a la dimensión ecológica, porque la innovación tecnológica para mejorar el desempeño de los vehículos, crear energías limpias e infraestructura para mantener esas innovaciones es muy costosa, y el gobierno no da el apoyo suficiente.

En este sentido es claro que el sector autopartes nacional está en déficit por factores bien detectados que obstaculizan el desarrollo de un encadenamiento de las plantas armadoras con empresas locales-nacionales como son:

- a. Las empresas de autopartes nacionales no tiene la capacidad para fabricar lotes de productos con los requerimientos exigidos por las plantas, respecto a la calidad y el volumen solicitado

- b. Los empresarios mexicanos no tienen los medios necesarios o no quieren correr riesgos para lograr aumentar y mejorar su producción y competitividad, mediante la inversión en tecnología o en I+D, contratar personal calificado de alto valor, desarrollo de tecnologías limpias, etc.

Otras limitaciones reportadas por las empresas encuestadas en México son: la infraestructura en el transporte, la seguridad y la burocracia (trámites de aduanas y otros que son lentos). Por lo que los costos logísticos en México son altos comparados con otros países. Para lograr que un clúster llegue a una integración funcionalmente verdadera y se encamine a la competitividad a nivel exterior de su mercadeo, se deben establecer políticas públicas, así como, programas operativos y proyectos estratégicos, junto con la creación y fomentos de las instituciones que se vinculan con la rama. Otro aspecto a considerar, es que los programas del gobierno para la creación y desarrollo de empresas proveedoras de autopartes no han tenido éxito; por un lado, no hay empresarios dispuestos a correr riesgos en una competencia feroz; por otro lado México, a nivel global en el ámbito de la industria automotriz, se considera incapaz de cumplir con los altos estándares internacionales de calidad o de volumen, lo que hace que los insumos de la producción de autopartes sean importados y principalmente de China; esos dos factores hacen casi imposible que México logre mantener precios competitivos en el exterior. También se debe decir que el monto, que el gobierno mexicano invierte en ciencia y tecnología, es exageradamente mínimo, lo que las actividades en I+D+i se limiten o simplemente no se den.

Sugerencias para lograr la sustentabilidad para industria automotriz.

- Consenso entre los diferentes actores para impulsar una visión del país hacia un desarrollo industrial productivo y competitivo mediante la creación de política pública que permita implementar el desarrollo de la industria de forma efectiva e incluyente para empresas locales con atención específica a la innovación y desarrollo de tecnologías limpias.
- Asegurar la participación nacional en la cadena de valor de la industria, mediante empresarios emprendedores, capaces de tener una visión para detectar y aprovechar las oportunidades del cambio tecnológico, dispuestos a participar en un mercado protegido que brinde el gobierno mediante normatividad, estímulos fiscales, programas, infraestructura y capital humano capacitado para impulsar el desarrollo y las innovaciones de la ventana de oportunidades tecnológicas.
- Replantear el papel de los decretos de la década de 1970, para la regulación de la industria, sobre todo del sector autopartes. Transversalidad de las leyes que regulen estos sectores. Crear leyes y política pública para impulsar la innovación y desarrollo de tecnologías en energía solar, eólica e hidráulica. Crear regulación ambiental, normatividad; es decir, leyes que regulen e impulsen el desarrollo de marcas propias, sobre todo encaminándolas al cambio tecnológico de los vehículos eléctricos.
- Mantener política pública que impulse la competencia y la colaboración entre empresas; la formación de recursos humanos para los diferentes sectores.
- Alianzas estratégicas entre las empresas del sector, para tener acceso y crear tecnologías para impulsar y lograr una industria que genere alto valor agregado. Comprar o desarrollar tecnología, apropiarse de ella y generar negocios sostenibles relacionados con la creación de energía renovable. Impulsar la creación de empresas que puedan ser proveedoras de nuevos componentes para producción de vehículos verdes. Implementar nuevas cadenas productivas donde las empresas locales puedan participar, lo que crearía empleo y mejoraría la distribución del ingreso.
- Crear políticas públicas y programas que insentiven la participación de las empresas en la generación de energía renovable no contaminante. Crear recursos humanos que puedan apoyar, desarrollar y asimilar la innovación y creación de energías renovables limpias.

Fuente: Elaboración propia con base a los resultados de las encuestas realizadas en la región Puebla-Tlaxcala. Más la información y valiosa ayuda de la plática con la Dra. Lourdes Alvarez Medina, de la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM.

ANEXOS

TABLA 3.2

CLASIFICACIONES QUE CORRESPONDEN AL SECTOR AUTOPARTES.

Plantas Terminales, armadoras o ensambladoras. OEM: <i>Original Equipment Manufacturer</i>	Sistema de Suspensión, Dirección y sus partes
336110 Fabricación de automóviles y camionetas.	336330 Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices.
Carrocerías	Sistema de Frenos y sus Partes
336210 Fabricación de carrocerías y remolques.	336340 Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices.
336360 Fabricación de asientos para vehículos automotores.	Sistema de Transmisión
336370 Fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices.	336350 Fabricación de sistemas de transmisión.
Motores y sus partes	Sistemas Auxiliares Menores
336310 Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices.	336390 Fabricación de otras partes para vehículos automotrices.
Sistema Eléctrico	
336320 Fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotrices.	

Fuente: elaboración propia con base en la clasificación del SCIAN del INEGI.

VISITA PLANTA VOLKSWAGEN PUEBLA (2010)

Después de la entrada en vigor del TLCAN y con la decisión que tomo VW de producir en Puebla el New Beetle y el Jetta A3, al lado de la producción de la línea Sedan (vochitos) para el consumo nacional y para la exportación, se originaron inversiones por parte de empresas proveedoras alemanas y EUAropeas. El 31 de julio de 2003 se produjo en México el último Volkswagen Sedán del mundo, para celebrar este acontecimiento Volkswagen de México presentó una última edición limitada de 3 mil unidades. En México se ensamblaron en total 1.691.542 Sedanes a lo largo de casi cuatro décadas. En todo el mundo se ensamblaron 21,529,464 Sedanes entre 1946 y 2003. Actualmente fabrica cinco modelos para los mercados internacionales. El modelo que más se produce es el Bora/Jetta A5, y de igual manera se exporta a todo el mundo. Desde 2007 se produce aquí también el Variant, el cual es exportado principalmente a EUAropa. En abril de 2010 inició la producción del nuevo Jetta (A6), el cual se lanzó al mercado mexicano en agosto del mismo año.

La Planta armadora de VW Puebla es la única en la región NAR (Región norteamericana); en ella se fabrican en volumen las diferentes versiones de New Beetle y Jetta, con sus motores y componentes del tren motriz; para este mercado y el mundo. El ensamble de estos dos modelos es de alta eficiencia productividad y competitividad, de su producción total anual se exporta un 75% a los mercados mundiales.

En diciembre de 2010 tuve la oportunidad de realizar una visita a la planta VW Puebla en la que tuve oportunidad de conocer más sobre ella, como el hecho de que la planta VW tiene 300 ha., lo que equivale a 600 canchas de fútbol (según lo que nos explicaron en la visita a la Planta), de las cuales hay construidas 550.000 m² aproximadamente. En 2008 la planta produjo 450 mil vehículos, con lo que impuso un récord de producción. En 2009 se produjeron 320 mil vehículos, de los cuales más del 80% fueron destinados a la exportación. En el 2010 inició la producción que será exclusiva de esta planta del nuevo Jetta Sexta Generación en el recién inaugurado segmento poniente que tuvimos la oportunidad de conocer en nuestra visita a la planta. Actualmente la planta ocupa alrededor de 14.500 empleados (16000 dato proporcionado por la guía el 11 dic 2010, los datos dados por la guía, fueron que 11000 trabajadores eran de industria y 5000 administrativos, esto de los 16000

que nos dijeron en la visita). Más de 10.000 empleados son técnicos de producción. El porcentaje de mujeres que laboran en la empresa es del 7.6% y menos del 8 % son extranjeros.

La importancia económica de Volkswagen para los estados de Puebla y Tlaxcala no reside únicamente en la planta misma, sino también en los más de 50 proveedores de auto partes que se encuentran en un radio de 50 Km. de la planta. 20 de los más importantes se ubican en los parques industriales al rededor de la planta para suministrar los componentes bajo el esquema JIT (Justo a Tiempo) a las líneas de montaje. El volumen de ventas del Grupo Volkswagen en México durante 2009 fue de 118.000 vehículos, con lo que nuestro país se coloca como el noveno mercado más grande para el consorcio a nivel mundial. Directamente junto a la planta de encuentra el Centro Técnico de Volkswagen, en el cual se entregan diariamente alrededor de 70 vehículos de trabajadores de la empresa. El Centro Técnico asesora y apoya a la red de concesionarios del Grupo Volkswagen en México.

El total de proveedores de Volkswagen en México es de aproximadamente 210, de los cuales 50 están en forma de j-i-t en los parques FINSA próximos a la planta. Cerca del 50% del volumen de compra de Volkswagen de México durante 2009 corresponde a estos proveedores. Volkswagen de México comercializa en México además de vehículos marca Volkswagen, los vehículos de las marcas SEAT, Audi, Bentley, Porsche, Scania y Lamborghini. La Marca Volkswagen está presente en todo México con 168 concesionarios, SEAT con 47, Audi con 28, Porsche con 7 concesionarios, Scania con 12 concesionarios, 2 de Lamborghini y Bentley con uno.

Volkswagen de México realiza una importante contribución a la economía de la región generando empleos y un alto volumen de exportación. Además, Volkswagen otorga su apoyo a causas sociales de relevancia en México. En los últimos 8 años, empleados y empresa han hecho donaciones por más de 1.5 millones de dólares a proyectos de asistencia social para los niños necesitados de Puebla. En 2005 Volkswagen de México creó el Premio a la investigación y conservación de la biodiversidad en México, dotado con 100 mil dólares por año. Desde marzo del 2008 la empresa inició un proyecto de reforestación de largo plazo en el parque nacional Izta-Popo, con el objetivo de alimentar los mantos acuíferos del valle de Puebla. Volkswagen de México invierte en el periodo 2008-2010 1 mil millones de dólares, con el fin de renovar la gama de modelos e incrementar la capacidad productiva de la planta.

El control que se realiza a los visitantes es muy estricto. Se comprometen por medio de firmar un protocolo y de ahí nos recibe un guía del departamento de recursos humanos que nos acompaña por la planta en una furgoneta Combi descubierta. Primeramente nos presentan un video corporativo, sobre las diversas secciones de la planta y modelos de vehículos que fabrican, y las áreas y actividades sociales de las que la empresa se ocupa. El 92% de los desechos son reciclados. De igual forma, preocupados por el medio ambiente, la misma empresa purifica el agua que ocupa e incluso, nos dijo la guía, es más limpia que la embotellada.

Línea de Estampado

El primer lugar que visitamos es la sala de prensas, instalada en 2003. Donde se lleva a cabo un proceso de alta relación K/L es decir, de capital intensivo. De igual forma el proceso requiere de cantidades importantes de energía al modelar el metal en frío mediante continuos golpes, así se transforma lamina en cualquier forma ya sea para ser parte de una puerta o del chasis de la carrocería. Es un lugar muy ruidoso, a pesar de que debajo de las prensas han construido un foso para amortiguarlo. De aquí salen las piezas para el nuevo Jetta A6. La prensa-robot Müller Weingarten, es totalmente automatizada y se utiliza actualmente para el nuevo modelo Jetta A6. Produce 15 piezas por minuto. El estampado requiere 6 golpes para cada pieza. En total en esta línea de estampado hay 6 prensas. Otro tipo de prensas utilizadas son las llamadas de “Tecnología Postguerra”, el proceso que realizan es automatizado en 80%, el resto es manual; estas prensas producen 7-8 piezas por minuto, continuaban fabricando piezas para el Sedan debido al compromiso de la marca de seguir ofreciendo refacciones hasta pasados 10 años después de la producción del último modelo. La empresa VW compra 800 toneladas mensuales de lámina a Lagermex, quienes las entregan cortadas a determinada medida, y ofrece 10 años de garantía.

Se nos comentó que VW contribuye en lo social-educativo con el Centro de Idiomas se imparte el bachillerato trilingüe (para chicos después de la secundaria) y asistente gerencial trilingüe (Español Alemán y Portugués), los cuales no sólo atienden a los trabajadores de la empresa, sino también a clientes externos a través de las diferentes sucursales en la ciudad de Puebla, es decir está abierto a todo público. Parte fundamental de las actividades de formación es la capacitación industrial a través del sistema dual Alemán (80% practico y

20% teórico), del bachillerato Técnico en el Centro de Formación y Desarrollo, donde se imparten mecánica robótica y electrónica, aquí se forman durante 3 años trabajadores técnicos para la producción (franja de 15 a 18 años de edad). Una buena parte de ellos se quedan posteriormente en la fábrica como operarios. Lo cual les permite además, seleccionar a los mejores. La importancia de la formación en idiomas también es importante, en articular el alemán, que es la segunda lengua hablada en esta fábrica ya que muchos de los requerimientos vienen este idioma. Con el fin de mejorar continuamente la competitividad de sus trabajadores.

La planta VW dispone de 32 bomberos. Tiene 9 establecimientos sanitarios y 16 médicos especialistas que atienden y hacen chequeos periódicos a los trabajadores en los tres turnos que tiene la empresa. También cuentan con un laboratorio de análisis clínicos, tiene también 9 comedores, donde se sirven 50 mil comidas diarias a un precio de \$4,5 pesos. Se hacen las tortillas en la propia planta ya que no han encontrado un proveedor, que garantice esta cantidad utilizada que es de 900 kilos diarios. También tienen colegios y gimnasios y alberca en Cholula, Puebla, para los hijos de empleados que son subvencionados. Estos logros se deben primordialmente a la fuerza que el sindicato de VW tiene en esta fábrica. Un dato curioso es que el único día que se para la línea de producción es el 12 de diciembre, por la fiesta de la virgen de Guadalupe y se invita a entrar a todas las familias de los trabajadores, en “régimen de puertas abiertas” para que conozcan la planta.

Línea de Hojalatería (soldadura)

Se cuenta con 700 robots marca KUKA más 100 de otras marcas. Esta sección cuenta con numerosos robots (boilers) que esta automatizada en un 85%. Agarran las diferentes piezas para hacer las soldaduras correspondientes. Hay tres tipos de soldaduras: por láser, por pegamento que lo realizan 60 robots a 300 watts (uretano) como para los marcos de las puertas que necesitan mucha precisión, y por puntos (robots llamados rosticeros), ambas se hacen aquí, pero en función de la parte de la pieza a soldar. La sala de laser está aislada completamente y cualquier entrada de personas requiere parar la sección. Una parte de los estudiantes de la escuela de formación salen como especialistas en programar estos robots. La producción se hace por lotes lo que permite reducir las fallas, al probar la calidad de cada lote, para decidir continuar con el siguiente.

Línea de Pintura

En la sala de pintado que está aislada, por la posible contaminación del proceso, el pintado se realiza a una temperatura de 710° C. Se pintan 1400 autos por día y además tienen otra donde pintan 460 autos por día y una más, controlable manualmente para el caso de pintados especiales (por ejemplo, 13 modelos del Beetle Barbie). A esta se agrega la planta nueva de 2010 con 450 por día. En total 2500 autos por día. El proceso se compone de: lavado, primer, aplicación sello grueso, filler, pintura (estos primeros pasos son 100% automatizado), pulido y/o acabado, donde se necesita mano de obra para perfeccionar el proceso. En esta sección trabajan 1243 técnicos y 110 trabajadores. Trabajan con una paleta de 30 colores.

Línea de ensamble

Esos son procesos propiamente manuales con apoyo de herramientas de trabajo y transferencia.

En estas líneas opera el Just in time, a cargo de los proveedores. SAS es el de tableros, pudimos captar una camioneta de esta empresa. En total son 212 proveedores, de los cuales 50 están en Puebla (varios en el parque FINSA donde está la empresa LUK, encuestada por este proyecto que fabrica clutches/embragues) Se observa el trabajo de ensamble. Por ejemplo los tableros que se introducen al vehículo, apoyados en un dispositivo que los coloca por dentro. Para ajustar el tablero, el operario tiene un tiempo determinado por la cadena que traslada el vehículo sin parar.

Cada carrocería lleva una carta de “nacimiento”, que la pone el área de logística con los proveedores de Seeglo que manejan para la VW 1500 variaciones de tableros que se trabajan por JIT ya que no se pueden almacenar, con las especificaciones y su destino (observamos uno a EUA y otro a Dina, Dinamarca) lo que define la operación de los sistemas logísticos (tanto de partes como de su destino). Otros proveedores que nos mencionaron fueron Hella de facias y faros; y Johnson Controls de asientos; ATL proveedor que se encarga de mover los autos. Una innovación importante que inicia en 2003 es la boda (no todas las empresas de VW la tienen):

Se integran dos partes resultado de dos procesos de ensamble separados: carrocería que viene por la línea de producción de arriba y el chasis junto con el motor que vienen de la línea de producción por abajo; y llegando a este punto se unen en lo que se llama la boda. La tolerancia es de 1/10 de milímetro de error. De la boda nace el auto que continua con su ensamble hasta que por último se colocan las ruedas (estas provienen en un 80% de EUAA y 20% de Mex). Entonces el auto “toca tierra por primera vez” y pasa al control de calidad.

Cada automóvil pasa 36 horas en la fábrica desde que comienza su producción hasta que sale al banco de pruebas. En este momento tienen tres líneas de fabricación. Cuando está acabada la parte de plancha y pintura, pasan a la parte superior y luego van suministrando a las líneas de complementos del vehículo a medida que se necesitan. El 80% de la producción va destinada a la exportación, principalmente EUAropa y América latina.

Sección de Prueba

Todos los vehículos son probados en una pista. Un letrero prohíbe a los pilotos usar la radio para que estén pendientes a cualquier sonido extraño que puedan presentar los vehículos. Una de las fases finales antes de ir los vehículos al almacén es la prueba de agua, para ver su estanqueidad. Después se prueban los vehículos, pasándolos por topes y bollas diferentes y terrenos difíciles. Disponen de 110 pilotos de pruebas que prueban los vehículos de forma constante en tres turnos, día y noche. En esta planta de VW se prueba el 100% de la producción de vehículos. Previamente también han tenido un chequeo técnico de todas sus partes. Con lo cual cada vehículo ha rodado 10 km. antes de llegar al concesionario. El proveedor de servicios ATL se encarga de la logística de transporte. Algunos salen en trailers nodrizas, y otros en vagones de trenes de 3 pisos. Del puerto de Acapulco salen los autos a Japón y China, de Veracruz a U.E. Japón es el cliente con mayor exigencia, las cuales se cubren casi totalmente para evitar quejas de los compradores sobre la carrocería. Una vez que el vehículo está listo, se plastifica la carrocería para que no sufra rayones, se almacenan en el parque de autos terminados donde se acumulan 11, 500 autos durante máximo 2 días.

Consideraciones finales de la visita a la planta VW Puebla: La planta futura en Silao irá destinada a fabricar motores cinco cilindros para el Jetta A6. Aquí se fabrican motores 4 y 5 cilindros, con una producción de 888 motores/día de gasolina estándar. Y 314 de un motor

hibrido con destino a Chattanooga, Tennessee (EUAA). Otro dato importante es que a Brasil se exportan motores para el Pointer, Gol y Crossfox. Se señaló que la planta fue modernizada y automatizada para llevar a cabo la producción de New Beetle y el Jetta A3, y se observó como las partes se mueven en línea de producción, pasando de una prensa a otro robot como por arte de magia y en una sincronía perfecta. Hasta aquí la relatoría de la visita a la planta de la VW Puebla.

TABLA 1A. RESUMEN DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR AUTOPARTES

	Empresas de Autopartes en México	Giro de la actividad	Web	Afectación de la crisis	(-) Afectación de la crisis (%)			Numero de Trabajadores			Caída de personal % 2008-10	Propiedad Intelectual	I.I
					2007-08	2008-09	2009-10	2008	2009	2010			
1	Industrias Norm, S.A. de C.V.	Estampado y ensamblado de hojalatería y electrosoldado para automóviles.	www.norm.com	SI	-25	20	10	NA	NA	600	0.0%	NA	4,45
2	Luk Puebla, S.A. de C.V.	Fabricación de embragues (clutches) y sus componentes: discos y volantes de los embragues.	www.luk.de	SI	-10	-30	25	NA	NA	413	0.0%	2 P's	6,69
3	Peguform México, S.A. de C.V.	Fabricación a base de inyección de partes plásticas y modulares para automóviles.	www.peguform.de	SI	-17	-15	-10	314	290	360	14.6%	NA	1,27
4	Grammer, S.A.	Estampado textil para autos como de cabeceras y descansa brazos.	www.grammer.com	SI	NA	-20	15	NA	NA	378	0.0%	NA	4,95
5	DHL-Supply Chain, S.A.	Logística: Outsourcing, consultoría y transporte.	www.dhl.com	SI	5	-12	18	2050	1850	2100	2.4%	2 P's	6,75
6	EuWe Group de México, S.A.	Productos de plásticos variados para interiores de automóviles.	www.euwe.com	SI	NA	-15	NA	NA	NA	430	0.0%	2 P's	5,48
7	Global Flock Group S. de R.L.	Flocado de objetos interiores para autos.	http://www.globalflock.com/	SI	NA	-65	Se reestructura	100	34	400	65%	1 Secreto industrial internacional	5,90

Elaboración propia con base a las empresas encuestadas en la región Puebla – Tlaxcala

TABLA 1B. RESUMEN DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR AUTOPARTES

Empresas de Autopartes en México	Tecnología clave para el proceso de producción	% Mercado				Tipo de propiedad	Año de Creación
		Internacional	Nacional	Regional	Local		
Industrias Norm, S.A. de C.V.	Sistema de medición por fotometría *Diseño de herramientas **	5%	0%	25%	70%	Personal. Capital de México. Dueño de origen alemán.	Comienza sus actividades en 1995 en Cuautlancingo, Puebla, México.
Luk Puebla, S.A. de C.V.	Cap de Diseño relacionado con la producción	47%	48%	0%	5%	Sociedad Anónima Capital de Alemania	Empresa nacional llamada: Implementos Universales, la absorbe Luk en 1980 por tener posición NAFTA.
Peguform México, S.A. de C.V.	Máquinas de Inyección. Los moldes son propiedad del cliente(VW)+ los dispositivos de prueba	0%	0%	10%	90%	Sociedad Anónima Capital de Alemania	Se crea en 1997 como joint venture de Hella de México.
Grammer, S.A.	Maquinas de inyección de plástico y de foam (espumados)	0%	40%	30%	30%	Sociedad Anónima Capital de Alemania	En 1880 Willibard Grammer fundó taller de tapicería en Alemania. En Puebla se establece en 2000 y meses después se transfiere a Tlaxcala.
DHL-Supply Chain, S.A.	Montacargas, mano de obra, software y hardware	0%	100%	0%	0%	Sociedad Anónima Capital de Alemania	En 1997 en Puebla en su división de Supply Chain.
EuWe Group de México, S.A.	Inyectoras de plástico y robots especializados	5%	20%	75%	0%	Sociedad Anónima Capital de Alemania	En alemania surge en 1968 y en México en enero 1993.
Global Flock Group S. de R.L.	Robots de aplicación de flock	0%	40%	0%	60%	Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable mexicano	Antes d la crisis era Wms Flocks Technik desde el 2000 y se reactiva desde el 2008.

Elaboración propia con base a las empresas encuestadas en la región Puebla – Tlaxcala.

*(Eq comercial, ATos), se le da el uso para la evaluación d elas herramientas y el proceso (en lugar del poducto). Usualmente se hace con un maq punto a punto d 3D.

** (sujección-ensamble; dispositivos de control-estampado)

MAPA 1.

DE LAS AGLOMERACIONES AUTOMOTRICES EN MÉXICO Y LAS EMPRESAS ENCUESTADAS EN LA REGIÓN PUEBLA-TLAXCALA

Empresas Automotrices registradas en México 2010.								
Tamaño (numero de empleados) / Localidad	1 Toluca - Cuautitlán	2 Puebla	2 Guadalajara (El Salto)	3 Ramos Arizpe	5 Silao	4 San Luis Potosí (Villa de Reyes)	Otros	Total Empresas
Grande 251 o mas	40	28	10	56	18	14	291	457
Mediana B 101 - 250	29	10	10	14	9	6	108	184
Mediana A 51 - 100	15	8	12	6	7	3	124	175
Pocueña 11 - 50	46	18	44	10	10	5	212	354
Micro 0 - 10	101	95	78	14	31	47	504	865
Total Empresas	231	159	149	109	75	75	1237	2035
Suma Acumulada	231	390	539	648	723	798	2035	
Porcentaje	11%	8%	7%	5%	4%	4%	100%	
Porcentaje Acumulado	11%	19%	26%	32%	36%	39%	200%	

Fuente: Elaborado en base a la clasificación 336 del Directorio Estadística Nacional de Unidades Económicas (DENUE) 2010.

Regiones Automotrices en México 2010



Anotaciones	
Tamaño (numero de empleados)	Color
Grande 251 o mas	

Empresas entrevistadas en la región de Puebla				
Numero	Nombre	Personal Ocupado	Localidad	Municipio
2	DHL Supply Chain	2100	P. I. FINSA	Cuautalcingo
5	Industrias Norm	600	Pueblo Sanctorum	Cuautalcingo
6	LUK Puebla	413	Fraccionamiento industrial Resurrección	Puebla
8	Pegufom México	360	P. I. FINSA	Cuautalcingo
7	Grammer	378	Ciudad Industrial Xicoténcatl	Atlix (Tehuacan)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Lyotard, Jean-Francois de la Condición Pos- moderna, Colección Teorema. Ediciones Catedra. Madrid, 1989.

Álvarez Medina, Lourdes, (2002). "Cambios en la Industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México". *Revista Contaduría y Administración*, No. 206, julio-septiembre, 2002, UNAM.

AMIA, Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, 2010 y 2011. La industria automotriz de México en cifras.

AT Kearney, INA y Secretaría de Economía (2007). Estudio de prospectiva tecnológica de la industria automotriz en México.

Beck, Ulrichs, 1998. *¿Qué es la globalización ? Falacias del globalismo, respuestas a la globalización*. Editorial PAIDÓS. Barcelona - Buenos Aires – México. Título original: Was is Globalisierung? Irrtümer des Globalismus – Antworten auf Globalisierung Publicado en alemán por Suhrkamp Verlag, Francfort del Meno Traducción de Bernardo Moreno (partes I y II) Ma. Rosa Borrás (partes III y IV). Ediciones Paidós Ibérica, S.A.

Boekholt, Patries, y Ben Thuriaux (1999). "Public policies to facilitate clusters: background, rationale and policy practices in international perspective". En *Boosting Innovation: The Cluster Approach*, editado por Organisation for Economic Cooperation and Development. Paris: OECD.

Brown Grossman, Flor. *La industria de autopartes mexicana: reestructuración reciente y perspectivas*. División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para AL y el Caribe, CIID-UNAM

Calderón Salazar, Jorge Alfonso, (2014). “20 años del TLCAN. Su impacto en la balanza de pagos, agricultura y vulnerabilidad externa de la economía mexicana”. H. Cámara de Diputados, LXII Legislatura y Miguel Ángel Porrúa, librero-editor. México, 2014.

Carbajal Suárez, Yolanda, (2010). “Sector automotriz: reestructuración tecnológica y reconfiguración del mercado mundial”. *Paradigma económico*. Año 2 Num. 1 enero-junio. Págs. 24-52. Facultad de Economía, Universidad Autónoma del Estado de México.

Chakravarthi, Raghavan. *Globalización y movimientos migratorios*. Publicado en: Alternativas Sur, vol. III, num. 1, 2004, pp. 27-36. Centro de Investigación para la Paz (CIP-Ecosocial)Madrid, España. www.cip.fuhem.es

Corona Treviño, Leonel (2002), “Teorías económicas de la innovación tecnológica.” UNAM, Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigaciones, Económicas, Administrativas y Sociales, Escuela Superior de Economía, México.

Cortes López, Javier (2009), “La Industria Automotriz en México.” UAM-Iztapalapa, México. [en línea, 04-04-2011] <http://csh.izt.uam.mx>

Dosi, Giovanni; Pavit, Keith y Soete, Luc (1993). *La economía del cambio técnico y el comercio internacional*. México, CONACYT-SECOFI

Dueñas, Marco Antonio, Morales María Eugenia, Olmos Luís Eduardo, 2009. Aglomeración industrial en el Área metropolitana de Bogotá D.C. Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión, Vol. XVII, Núm. 2, diciembre, 2009, pp. 99-117 Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.

Dussel Peters, Enrique (2000). “La inversión extranjera en México y las estrategias empresariales”. Reporte 1999. CEPAL. México.

_____ (2014). “Las importaciones de la cadena autopartes-automotriz de Estados Unidos. Principales condiciones y características (1990-2012)”, en Lourdes Álvarez

Medina, Jorge Carrillo, María Luisa González Marín, (2014). “El auge de la industria automotriz en México en el siglo XXI. Reestructuración y Catching Up”. Facultad de Contaduría y Administración Publicaciones Empresariales UNAM.

Escobar Quijano, José (2000), “El proceso prospectivo, un aporte teórico para la práctica de la prospectiva”, <http://www.monografias.com/trabajos6/pros/pros.shtml>, Analista de Desarrollo de Negocios, Gerencia de Relación con Operadores, Medellín.

Fukuyama, Francis "Our Posthuman Future: consequences of the biotechnology revolution". Farrar, Straus and Giroux. New York. 2002

Gereffi, Gary (2001), *Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización*, Artículos, Problemas del Desarrollo, vol. 32, número 125, México, IIEc-UNAM, abril-junio 2001.

González Arencibia, Mario (2006) *Globalización cultural: interacciones socio-económicas y políticas*.

Guiddens, Anthony. *La Tercera Vía: La Renovación de la Social-Democracia*, (1998). Editorial Taurus, Madrid, España.

Haneine, Ricardo; Análisis AT Kearney y AMIA, (2011). *Desarrollo Tecnológico y Gestión de Competencias en el Sector Automotriz*. México.

Hsuan, Juliana (2001). “Evaluación de la modularización de la arquitectura del producto”, traducción, Copenhagen Business School, DRUID, conference.

Ianni, Octavio (1996). *Teorías de la globalización*. Siglo XXI editores CEIICH-UNAM, México.

INA (2006). “El sector de autopartes en México: Importancia del sector”. Industria Nacional de Autopartes, A. C.

INEGI (2009). "La industria automotriz en México". Edición 2005. INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información. INEGI, SCIAN, BIE Y ENCUESTA INDUSTRIAL MENSUAL.

ITAM, (2004), "El sector autopartes en México; diagnóstico, prospectiva y estrategia", Centro de estudios de competitividad, ITAM, Ciudad de México.

Jiménez Sánchez, José Elías (2006), "Un análisis del sector automotriz y su modelo de gestión en el suministro de las autopartes", Publicación Técnica No 288, INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE, SCT Sanfandila, Querétaro, México. 88 pp.

Juárez Núñez, Humberto, Arturo Lara Rivero, Carmen Bueno (coords) (2005) *El auto global: desarrollo, competencia y cooperación en la industria del automóvil*, BUAP, UAM-X, U Iberoamericana, CONACYT, pp603.

Lambert, Douglas M. (2001), "The Supply Chain Management and Logistics Controversy", Editado por A. M. Brewer, et al, en *Handbook of Logistics and Supply Chain Management*, Elsevier Science Ltd.

Lundvall, Bengt-Ake (1988). "Innovation as an interactive process: from user -producer interaction to the national system of innovation". En *Technical Change and Economic Theory*, editado por G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete. London: Pinter Publishers Ltd.

Maceira, Daniel, (2003), "Estudio 1.EG.33.6 Estudios sectoriales componente: industria de autopartes: costos de transacción y competitividad en el sector autopartista argentino", 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.

North, Douglass, (1993). *Instituciones, cambios institucional y desempeño económico*, Fondo de cultura Económico, México.

OICA, International Organization of Motor and Vehicle Manufacturers, (2008).

Pavitt, Keith (1984). "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory". Research Policy .

Penrose, Edith Tiltol, (2009) The theory of the growth of the firm, Oxford University Press, 2009 - 304 páginas

Porter, Michael E. (1990). The Competitive Advantage of Nations. New York: The Free Press.

_____ (1998). "Clusters and the new economics of competition". Harvard Business Review.

_____ (2000). "Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior". Compañía Editorial Continental, 19va. Impresión, México.

Secretaria de Economía, Industria Automotriz, Monografía, Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología, Enero 2011.

Shumpeter, Joseph (1934), Teoría del desenvolvimiento económico: Una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico, México: Fondo de cultura económica.

Takeishi, Akira y Fujimoto, Takahiro, 2001. *Modularization in the Auto Industry: interlinked multiple hierarchies of product, production and supplier systems.*

Unger, Kart (2003), "Los clusters industriales en México: especializaciones regionales y la política industrial", documento para el proyecto CEPAL/GTZ.

Villarreal González, Diana R. y Marcela Villegas Silva (2005), "Cambios en la localización de la industria automotriz en México: 1994-2004", *Producción Económica* 2007, 2010, 27 pp., ISBN 978-607-477-356-9, UAM-Xochimilco, México.