



**Centro de Investigación en Alimentación y
Desarrollo A. C.**

**ESTRUCTURACIÓN DE LAS CADENAS GLOBALES DE
VALOR Y DESEMPEÑO DEL CLUSTER AUTOMOTRIZ EN
GUANAJUATO 2008-2013**

Por:

Gabriel Santos Navarro

TESIS APROBADA POR LA

COORDINACIÓN DE DESARROLLO REGIONAL

Como requisito parcial para obtener el grado de

DOCTOR EN DESARROLLO REGIONAL

APROBACIÓN

Los miembros del comité designado para la revisión de la tesis de Gabriel Santos Navarro la han encontrado satisfactoria y recomiendan sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de Doctor en Desarrollo Regional.



Dr. Pablo Wong González
Director de tesis



Dra. Adriana Martínez Martínez
Co-directora de tesis



Dr. Jorge I. León Balderrama
Integrante del comité de tesis



Dr. Sergio Alfonso Sandoval Godoy
Integrante del comité de tesis

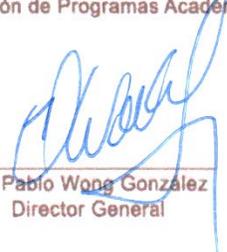
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

La información generada en la tesis “Estructuración de las Cadenas Globales de Valor y Desempeño del Cluster Automotriz en Guanajuato 2008-2013” es propiedad intelectual del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD). Se permiten y agradecen las citas breves del material contenido en esta tesis sin permiso especial del autor Gabriel Santos Navarro, siempre y cuando se dé crédito correspondiente. Para la reproducción parcial o total de la tesis con fines académicos, se deberá contar con la autorización escrita de quien ocupe la titularidad de la Dirección General del CIAD.

La publicación en comunicaciones científicas o de divulgación popular de los datos contenidos en esta tesis, deberá dar los créditos al CIAD, previa autorización escrita del manuscrito en cuestión del director(a) de tesis.



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN
ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A.C.**
Coordinación de Programas Académicos


Dr. Pablo Wong González
Director General

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo prestado durante el posgrado.

Agradezco al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C (CIAD A.C.) por todo el apoyo brindado y las enseñanzas recibidas durante el programa de doctorado.

Agradezco al Gobierno del Estado de Guanajuato que a través de la Jefatura de Gabinete, el Instituto de Planeación, Estadística y Geografía y el Instituto de Innovación, Ciencia y Emprendimiento Para la Competitividad para el Estado de Guanajuato IDEA GTO, me hayan proporcionado las herramientas para el desarrollo de este proyecto.

Agradezco a la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la UNAM (ENES UNAM León) por el apoyo brindado para la realización de este proyecto de tesis.

Agradezco al Programa UNAM-PAPIIT IN309819 Industria 4.0, cadena global de valor y nuevos modelos de negocio: 3 estudios de caso de la industria automotriz.

DEDICATORIA

A mis padres María del Rosario y Leopoldo,
mis hermanas Rosario y Brenda
por siempre haberme impulsado y apoyado a seguir
adelante, a pesar que eso implicó distancia física, aunque
nunca dejaron de acompañarme.

A mi esposa Alejandra Rougon e hijos Tamara y Diego por
el apoyo, la paciencia y el amor incondicional, necesario,
para concluir este proyecto.

A Prisci, Buky, Bolt y Ballerina, que siempre alegran la
casa.

CONTENIDO

APROBACIÓN	2
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL	3
AGRADECIMIENTOS	4
DEDICATORIA	5
CONTENIDO	6
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE CUADROS	10
RESUMEN	12
ABSTRACT	13
1. INTRODUCCIÓN	14
2. CLUSTERS INDUSTRIALES Y CADENAS GLOBALES DE VALOR	18
2.1. Relaciones Intra-Cluster	18
2.1.1. Enfoques que Estudian las Aglomeraciones Industriales	18
2.1.1.1. Geografía económica.	18
2.1.1.2 Escuela neoclásica.....	19
2.1.1.3 Nueva Geografía Económica.	19
2.2.1.4 Ventaja competitiva.	20
2.2.1.5 Eficiencia Colectiva.	22
2.2.1.5.1 Instituciones de soporte.	23
2.2.1.6 Elementos comunes de los enfoques de clusters industriales.	24
2.2. Conexiones Externas al Cluster: El Rol de las Cadenas Globales de Valor	25
2.2.1. Emergencia del Concepto de Cadena Global de Valor.....	25
2.2.2. Tipo de Gobernanza de la Cadena de Valor	27
2.2.3. Alcance Geográfico de la Cadena de Valor.....	29
2.2.4. Efectos de las Cadenas Globales de Valor.....	29
2.3. Tipología de Clusters Industriales	30
2.3.1. Tipología de la Industria Automotriz.....	32
2.4 Ciclo de Vida del Cluster	33
3. ESTUDIOS SOBRE EVALUACIÓN DE CLUSTERS INDUSTRIALES	36
4. METODOLOGÍA	40
4.1 Modelo Teórico	40
4.2 Diseño Metodológico	41
4.3 Selección de la Industria y el Periodo de Análisis	43
4.4 Cluster Como Unidad de Análisis	44
4.5 Descripción de los Instrumentos Utilizados	44
4.5.1. Evaluación de Cambios en la Estructura de Producción Mediante la Matriz de Insumo Producto.....	44

CONTENIDO (continuación)

4.5.1.1 Modelo económico básico de insumo producto.....	45
4.5.1.2 Regionalización de la Matriz Insumo Producto.....	47
4.5.1.3 Encadenamientos Productivos.	49
4.5.2. Evaluación del Desempeño del Cluster Automotriz de Guanajuato.....	51
4.5.2.1 Evaluación de la Dinámica de crecimiento.....	51
4.5.2.1.1 Indicadores y variables.....	51
4.5.2.1.2 Cálculo de indicadores.	52
4.5.2.2 Clasificación de la dinámica de crecimiento.....	53
4.5.2.3 Especialización de actividades productivas.	53
4.5.2.4 Eficiencia Productiva.	54
4.5.2.5 Análisis cambio participación (<i>Shift Share Analysis</i>).	56
4.5.2.5.1. Componentes del crecimiento.	57
4.5.2.5.2. Cálculo del Crecimiento Por Dinámica Nacional. Utilizando variable de empleo:	57
4.5.2.5.3. Crecimiento por Mezcla Industrial de la región. Utilizando variable empleo:	58
4.5.2.5.4. Crecimiento por Componente Regional Competitivo. Utilizando variable empleo:	59
5. REESTRUCTURACIÓN DE LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR Y SUS IMPACTOS EN INDUSTRIA AUTOMOTRIZ de GUANAJUATO.	60
5.1 Principales Cambios de la Industria Automotriz a Nivel Global	60
5.2 Evolución de la Industria Automotriz en México	62
6. EL ROL DE LAS POLÍTICAS GUBERNAMENTALES E INSTITUCIONES DE SOPORTE EN LA CONFORMACIÓN DEL CLUSTER AUTOMOTRIZ DE GUANAJUATO	65
6.1 Instrumentos de Política Pública	65
6.1.1 Sistema Estatal de Planeación (SEPLAN) y la Industria Automotriz	65
6.1.2 Programas de Capacitación y Reclutamiento	71
6.2 Acciones Gubernamentales de Impulso a la Infraestructura Industrial.....	73
6.2.1 Infraestructura Carretera	73
6.2.2 Infraestructura Ferroviaria	74
6.2.3 Infraestructura Industrial.....	76
6.3 Acciones gubernamentales de impulso a la infraestructura Científica y Tecnológica	80
6.3.1 Parques Tecnológicos	80
6.3.2 Centros Públicos de Investigación.....	81
6.4 Instituciones Privadas de Soporte: Cluster Automotriz de Guanajuato	83
6.5. Actividades de Innovación y Desarrollo Tecnológico en la IA de Guanajuato.	84
6.5.1 Fondo Mixto	85
6.5.2 Fondo de Innovación Tecnológico del Estado de Guanajuato (FINNOVATEG).	88

CONTENIDO (continuación)

7. EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DE PRODUCCIÓN DE LA IA EN GUANAJUATO	92
7.1 Evaluación de Cambios en la Estructura de Producción	92
7.1.1 Usos de Origen Estatal e Importaciones Inter-regionales e Internacionales.	93
7.1.2 Remuneraciones, Excedente Bruto de Operaciones e Impuestos Netos.....	93
7.2 Usos de la Producción Bruta Estatal	94
7.2.1 Demanda Intermedia, Consumo Privado y de Gobierno	95
7.2.2 Formación Bruta de Capital, Variación de Existencias y Exportaciones	95
7.3 Principales Proveedores de la IA.....	96
7.4 Principales Compradores de la IA	98
7.5 Multiplicadores de la Industria Automotriz	100
7.5.1 Efectos Directos.....	100
7.5.2 Multiplicadores Directos e Indirectos Totales.....	100
7.5.3 Clasificación Subsectores de Acuerdo a sus Efectos Directos e Indirectos Totales	102
8. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL CLUSTER AUTOMOTRIZ EN GUANAJUATO 2003-2013	104
8.1 Ubicación de las Actividades de la IA en Guanajuato	104
8.2 Evaluación de la Dinámica de Crecimiento	105
8.2.2 Sector Externo.....	106
8.2.2.1 Exportaciones.....	106
8.2.3 Clasificación del Crecimiento.....	110
8.3 Evaluación de la Especialización de Actividades Económicas.....	113
8.3.1 Principales Actividades Económicas y Especialización Económica y Laboral del Cluster Automotriz en Guanajuato.....	113
8.4 Evaluación de la Eficiencia Productiva.....	116
8.5 Análisis de Cambio de Participación (<i>Shift Share</i>)	118
8.6 Identificación de Oportunidades de Desarrollo de la IA de Guanajuato.....	120
9. CONCLUSIONES	122
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	129

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Determinantes de la Ventaja Competitiva de las Naciones	21
2. Cinco Tipos de Gobernanza de Cadena de Valor	28
3. Tipología de Clusters Industriales	31
4. Tipologías de clusters industriales de acuerdo a las fases de desarrollo	34
5. Componentes del Sistema Estatal de Planeación	66
6. Instrumentos de Planeación del Sistema Estatal de Planeación y relación con la estructura presupuestal.....	68
7. Red Ferroviaria de México	76
8. Proyectos apoyados por modalidad desde 2012 a 2017	86
9. Rubros de apoyo del programa FINNOVATEG	89
10. Monto financiado por el Programa Finnovateg, 2014 a 2020	90
11. Multiplicadores Directos e Indirectos Totales por subsector de Guanajuato 2013.....	103
12. Exportaciones de los Sectores Automotriz-Autopartes-Metalmecánica 2002-2017 (Millones de dólares)	107
13. Inversión Extranjera en Guanajuato (Millones de dólares) 2008 a 2018	108
14. Evolución de la Inversión Extranjera Directa por país de Origen (2008 a 2018) U.S Dólares	109
15. Inversión Extranjera Directa en Guanajuato según país de Origen 2008.....	109
16. Inversión Extranjera Directa en Guanajuato según país de Origen 2014.....	110

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Arquetipo y Atributos de Clusters Industriales Automotriz.....	32
2. Evaluación del desempeño en clusters industriales.....	38
3. Preguntas de investigación, variables, dimensiones, indicadores y fuentes de información utilizadas.....	42
4. Matriz Insumo Producto.....	45
5. Ilustración de la clasificación sectorial en base a encadenamientos productivos.....	51
6. Indicadores y variables utilizados para evaluar la Dinámica de Crecimiento del Cluster Automotriz de Guanajuato.....	52
7. Clasificación de la Dinámica de Crecimiento.....	53
8. Variables consideradas en el Análisis Envoltante de Datos.....	56
9. Industria Automotriz en la Planeación Estatal de Largo Plazo.....	68
10. Programa de Gobierno 2006-2012 y 2012-2018 y su relación con la Industria Automotriz.....	69
11. Acciones Específicas en torno de la Industria Automotriz: los planes sectoriales.....	70
12. Incentivos ofrecidos por el Gobierno de Guanajuato a Empresas Extranjeras que deciden ubicarse en Guanajuato.....	72
13. Distancia y tiempo a los Principales Puertos Marítimos y Principales Ciudades.....	74
14. Longitud carretera de Guanajuato y Nacional 2008 a 2014.....	74
15. Parques Industriales instalados en Guanajuato Previos a 2012.....	77
16. Ciudades Industriales en Guanajuato Previo a 2012.....	77
17. Zonas Industriales en Guanajuato previo a 2012.....	78
18. Anuncio de la creación de Parques Industriales durante 2013 a 2018.....	79
19. Parques Tecnológicos ubicados en Guanajuato.....	80
20. Centros Públicos de Investigación ubicados en Guanajuato.....	82
21. Instituciones que componen al Cluster Automotriz de Guanajuato (Claugto GTO).....	83
22. Proyectos de Desarrollo Tecnológico Financiados por el Fondo Mixto Conacyt Gobierno del Estado de Guanajuato 2006 a 2018.....	88
23. Proyectos relacionados con la Industria Automotriz financiados por el programa Finnovateg 2014 a 2020.....	91

LISTA DE CUADROS (continuación)

Cuadro	Página
24. Cambios en la estructura de Producción Bruta de la Industria Automotriz de Guanajuato Participación porcentual en la Producción Bruta total 2008 y 2013. Precios constantes 2013	92
25. Estructura de usos de la Producción Bruta Estatal de la Industria Automotriz de Guanajuato 2008 y 2013. Precios constantes 2013.....	94
26. Principales insumos de la Industria Automotriz de Guanajuato 2008 y 2013. Precios constantes 2013	97
27. Principales 10 compradores de la Industria Automotriz 2008 y 2013.....	99
28. Multiplicadores Totales	101
29. Participación de los municipios en la generación de valor agregado y empleo (2003, 2008 y 2013).....	104
30. Producción y empleo en la industria automotriz en Guanajuato, 2003, 2008 y 2013 .	106
31. Tasa de crecimiento promedio anual empleo, producción y productividad periodos 2003-2008 y 2008-20013.....	111
32. Participación y evolución de las clases de producto que componen a la industria automotriz de Guanajuato (2003-2008) y (2008-2013).....	113
33. Posición nacional de la participación del valor agregado de las clases de producto de la industria automotriz de Guanajuato 2009 y 2014	115
34. Especialización de las clases de actividad económica del sector automotriz en Guanajuato (2008 y 2014)	116
35. Eficiencia de la Industria Automotriz en las principales entidades federativas	117
36. Análisis Cambio Participación de las Actividades que componen a la Industria Automotriz de Guanajuato 2008 vs 2013	119
37. Porcentaje de Importaciones totales de los principales subsectores proveedores de la industria automotriz	120

RESUMEN

La Industria Automotriz (IA) en Guanajuato ha tenido un crecimiento vertiginoso en los últimos años dada la llegada de plantas ensambladoras como Honda, Mazda, Hino y Toyota. Evaluar la trayectoria de la IA, implica la integración de dos cuerpos teóricos divergentes. Por un lado, aquellos estudios que se centran en las relaciones intra-clusters, y por otro, aquellos que postulan que la competitividad, está determinada en función de cómo la industria participa en las Cadenas Globales de Valor. La conjunción de estos dos cuerpos teóricos, implica reconocer que las condiciones locales donde se ubica el cluster, influyen para que las empresas puedan obtener mejores ventajas en la participación de las Cadenas Globales de Valor.

En este sentido la presente investigación, propone una metodología, mediante el uso de Matrices Insumo Producto, y la utilización de técnicas de análisis regional, que permite evaluar el cambio de la IA en sus factores institucionales, estructura y desempeño, lo que proporcionará evidencia empírica de la relación de factores institucionales locales y las Cadenas Globales de Valor.

Los resultados del estudio indican que factores institucionales relacionados con la IA, han reaccionado ante los cambios de localización de plantas automotrices para proveer la infraestructura y programas para captar la mayoría de beneficios para Guanajuato. En cuanto a la estructura de la IA se ha modificado para incrementar su participación en las Cadenas Globales de Valor al incorporar una mayor proporción de contenido local en los insumos utilizados. Además, la evaluación del desempeño de la IA muestra un patrón de especialización productiva, lo que ha incidido en la eficiencia técnica de la industria.

Los resultados de la evaluación de estructura, así como de desempeño de la Industria Automotriz, permiten identificar áreas de oportunidad que permitirían informar a las políticas públicas para que una mayor cantidad de valor sea aprovechado por la economía de Guanajuato.

Palabras clave: Industria Automotriz, Clusters Industriales, Cadenas Globales de Valor

ABSTRACT

The Automotive Industry (AI) in Guanajuato has had rapid growth in recent years due to the arrival of assembly plants such as Honda, Mazda, Hino and Toyota. Evaluating the trajectory of AI implies the integration of two divergent theoretical bodies. On the one hand, those studies that focus on intra-cluster relations, and on the other, those that postulate that competitiveness is determined by how the industry participates in Global Value Chains. The conjunction of these two theoretical bodies, implies recognizing that the local conditions where the cluster is located, influence so that companies can obtain better advantages in the participation of Global Value Chains.

In this sense, the present investigation proposes a methodology, through the use of Input-Output Matrices, and the use of regional analysis techniques, which allows evaluating the change of AI in its institutional factors, structure and performance, which will provide empirical evidence. of the relationship between local institutional factors and Global Value Chains.

The results of the study indicate that institutional factors related to AI have reacted to changes in the location of automotive plants to provide the infrastructure and programs to capture the majority of benefits for Guanajuato. Regarding the structure of the IA, it has been modified to increase its participation in the Global Value Chains by incorporating a greater proportion of local content in the inputs used. In addition, the evaluation of the performance of AI shows a pattern of productive specialization, which has affected the technical efficiency of the industry.

The results of the evaluation of the structure, as well as the performance of the Automotive Industry, allow identifying areas of opportunity that would inform public policies so that a greater amount of value is used by the economy of Guanajuato.

Keywords: Automotive Industry, Industrial Clusters, Global Value Chains.

1. INTRODUCCIÓN

En Guanajuato la Industria Automotriz (IA) ha tenido un crecimiento vertiginoso en los últimos años tanto en el número de empleos como en el valor de su producción. La llegada de varias empresas armadoras a Guanajuato como Honda, Mazda, Hino y recientemente Toyota, abre expectativas sobre las implicaciones de esto para el desarrollo de la industria, así como por los impactos que pudiera tener en el desarrollo regional.

Para explicar de qué forma una industria puede evolucionar y desarrollarse existen dos cuerpos teóricos que tienen abordajes divergentes. Por un lado, la teoría de clusters industriales se ha centrado en analizar los elementos intra-cluster considerados fuente de competitividad (Porter, 1990, Giuliani, 2003, Nadvi y Halder, 2005). En este sentido la ubicación cercana entre las empresas trae consigo un proceso de especialización productiva, donde existe presencia de proveedores y disponibilidad de mano de obra especializada. Además, la cercanía de las empresas facilita que se desarrollen relaciones de confianza que permiten la transferencia de conocimientos entre empresas así como el desarrollo de cooperación y alianzas productivas que resultan en economías de escala y alcance (Schmitz, 1999). Un elemento importante en la competitividad de la industria, bajo el enfoque de clusters industriales, ha sido el rol que ha desempeñado las acciones gubernamentales y las instituciones de soporte (Universidades, centros de investigación y asociaciones empresariales) en la consolidación de capacidades de innovación empresarial.

El otro cuerpo teórico que se ha utilizado para analizar la competitividad de una industria es el de Cadenas Globales de Valor. En este enfoque considera que una proporción elevada de las industrias se encuentran globalizadas, es decir, la producción está fragmentada a nivel global y forman parte de Cadenas Globales de Valor. En este sentido cobra relevancia Gobernanza de la Cadena Global de Valor, pues esta determinará cómo se distribuye el valor a lo largo de la cadena. Lo anterior significa que una empresa podría posicionarse en actividades de alto o bajo valor agregado y así estar en condiciones de acceder a conocimiento que le permita tener un escalamiento tecnológico (Gereffi, 1995, Humphrey y Schmitz, 1999, Gereffi, 2002).

En las últimas décadas se han realizado esfuerzos para integrar ambos enfoques (Pietrobelli y Rabellotti, 2011). Lo anterior parte del reconocimiento que las Cadenas Globales de Valor sufren ajustes a lo largo del tiempo y que estos cambios pueden deberse a las condiciones locales donde

se ubican las actividades económicas. Es decir, los factores locales influyen para que las empresas puedan participar y beneficiarse de mejor forma de la participación de las cadenas Globales de Valor (Colozza *et al.*, 2021).

Desde un enfoque de Cadenas Globales de Valor, se ha estudiado las oportunidades que se abren para que empresas locales se puedan insertar en actividades de mayor contenido tecnológico. En este sentido, se ha identificado que las oportunidades son escasas dado que las empresas locales han sufrido un proceso de competencia intensa y se han posicionado en segmentos de producción de bajo contenido tecnológico (Álvarez Medina, 2002).

A pesar de que existen pocos espacios para la inserción de empresas locales a las cadenas de valor, los Gobiernos locales siguen haciendo esfuerzos por tratar de capturar ventajas del proceso de re-localización de empresas automotrices. Para Guanajuato la Industria Automotriz se ha convertido en un pilar de la economía, puesto que genera 12 por ciento del total de los empleos del sector manufacturero y 4 por ciento del total del empleo a nivel estatal en 2013. Además, generó 22 por ciento del valor de la producción en el sector manufactura y el 11 por ciento del valor de la producción total de Guanajuato durante 2013. En cuanto al sector externo, la IA representó más del 80 por ciento del total de las exportaciones de la entidad en 2015.

Lo anterior, llama a evaluar los cambios de la industria automotriz considerando otros factores más allá de la tasa de incorporación de empresas locales, los procesos de aprendizaje tecnológico y del escalamiento industrial. En este sentido la presente investigación propone investigar los efectos provocados por cambios en las Cadenas Globales de Valor tanto en los factores instituciones, estructura y desempeño del Cluster Automotriz de Guanajuato, lo que permitirá identificar áreas de oportunidad y proponer alternativas de solución para la Industria Automotriz. Además, la presente investigación contribuye con evidencia empírica que dan cuenta de la relación entre las Cadenas Globales de Valor y los factores locales al cluster, expresados en la instrumentación de políticas gubernamentales y desarrollo de instituciones de soporte.

Para lograr lo anterior se propone utilizar matrices de insumo producto para evaluar los cambios de estructura de la cadena de valor de la Industria Automotriz. La evaluación del desempeño de la industria automotriz se realiza mediante técnicas de análisis regional, lo que permite evaluar el desempeño de la industria en indicadores clave que permitan caracterizar este crecimiento.

La pregunta central que guía la presente investigación es:

¿Qué efectos ha tenido la llegada de plantas automotrices en Guanajuato en el desarrollo

institucional del estado, cambio de la estructura y el desempeño de la industria automotriz de Guanajuato en el periodo 2008 a 2013?

La presente investigación considera la siguiente hipótesis: La llegada de plantas automotrices a Guanajuato ha tenido efectos en el desarrollo de instituciones locales de Guanajuato, expresado en políticas y programas gubernamentales, así como en el desarrollo de instituciones privadas de soporte, lo que ha incidido en los cambios de estructura y desempeño de la IA. En cuanto a los cambios de estructura, se incrementa la participación de la IA de Guanajuato en las Cadenas Globales de Valor así, e incrementan sus efectos en el conjunto de la economía estatal. En cuanto a los efectos en el desempeño de la IA, se da un proceso de especialización producción que ha incidido positivamente en la mejora de la eficiencia técnica del cluster.

Evaluar la trayectoria que ha tenido el Cluster Automotriz de Guanajuato para identificar áreas de oportunidad guían la presente investigación. Para realizar lo anterior, se revisaron los cuerpos teóricos que explican la competitividad de un cluster industrial para encontrar los factores que se esperarían observar en la evolución del cluter automotriz. En este sentido, la literatura de clusters industriales identifica que existen factores internos y externos que explican la competitividad de un cluster. Los factores intra-cluster se han enfocado en estudiar la composición y estructuración como fuente de competitividad. Por otro lado, están los estudios que analizan los factores externos al cluster, como las dinámicas globales de producción, en las que se insertan las empresas del cluster y de las cuales se benefician a través de adquisición de conocimiento potenciando así la competitividad regional

Los cambios de composición de la estructura de producción se analizan mediante la comparación de la Matriz Insumo Producto regional 2008 (Dávila, 2008) y una nueva construcción de Regionalización de Matriz que se elaboró para el año 2013. Posteriormente, se evalúa el desempeño de IA mediante el empleo de técnicas de análisis regional que identifican a) dinámica de crecimiento, b) especialización económica y eficiencia técnica y c) análisis de cambio participación “shift share”, que permite conocer los factores que contribuyen al crecimiento de una actividad económica.

El presente trabajo está estructurado en nueve capítulos. El segundo capítulo se revisan las teorías de clusters industriales y Cadenas Globles de Valor que permitirán entender los factores internos y externos al cluster que explican su competitividad. Lo anterior servirá para guiar la evaluación de la evolución de factores institucionales como lo son las políticas gubernamentales e instituciones

de soporte, así como el cambio en la estructura y desempeño del cluster automotriz.

En el tercer capítulo se hace una revisión de literatura sobre diferentes estudios que han evaluado el desempeño de clusters industriales con anterioridad. En el cuarto capítulo se presenta la propuesta metodológica que guiarán la presente investigación. En el quinto capítulo se analizan la reestructuración de las Cadenas Globales de Valor y sus impactos en la Industria Automotriz de Guanajuato. El sexto capítulo presenta los resultados del análisis de la evolución de las políticas gubernamentales e instituciones de soporte en el cluster Automotriz de Guanajuato en la conformación del Cluster Automotriz de Guanajuato. En el capítulo siete se revisan los resultados de la evaluación de los cambios en la estructura productiva de la IA de Guanajuato durante 2008 a 2013. En el capítulo ocho se revisan los resultados de la evaluación de desempeño del cluster automotriz utilizando técnicas de análisis regional y se identifican oportunidades de desarrollo para Industria Automotriz de Guanajuato. Por último, en el capítulo nueve, se presenta las conclusiones del estudio.

2. CLUSTERS INDUSTRIALES Y CADENAS GLOBALES DE VALOR

El presente capítulo tiene como objetivo establecer los elementos teóricos que explican la competitividad de un Cluster industrial. En este caso se revisan dos cuerpos teóricos. El referente a cluster industrial, el cual se centran en relaciones internas como fuente de competitividad, y por otro lado se revisa la literatura de Cadenas Globales de Valor, que se enfoca en los elementos externos que explican la competitividad del cluster.

2.1. Relaciones Intra-Cluster

2.1.1. Enfoques que Estudian las Aglomeraciones Industriales

2.1.1.1. Geografía económica. El fenómeno de empresas aglomeradas geográficamente no es reciente y se ha estudiado desde finales del siglo XIX. Marshall (1920) analizó por primera vez las aglomeraciones industriales que denominó “distritos industriales” en Inglaterra y llegó a la conclusión que empresas de una misma rama industrial, localizadas próximas unas a otras disfrutaban de economías externas. Estos beneficios consisten en la disponibilidad de mano de obra especializada, disponibilidad de proveedores locales de materia prima y bienes intermedios y transferencia de conocimiento. Según Marshall, la presencia de una “atmósfera” que se ha desarrollado a través de un largo tiempo, la “auto organización” donde existe un alto grado de complementariedades tecnológicas entre las empresas y la presencia de cooperación y competencia, son elementos que permiten que las economías externas se logren.

Becattini (2002) 2002 y Sengenberger y Pyke (1992) estudiaron el surgimiento de pequeñas empresas, producto de “spin off” de grandes empresas automotrices como FIAT, a finales de la década de los 60, que con un modelo de producción flexible, comienzan a competir exitosamente en mercados mundiales, dando por resultado que en la región de Emilia-Romagna, una de las más atrasadas económicamente antes de la década de los 60, destacara por su rápido crecimiento en indicadores clave.

En palabras de Becattini (1988-1989: 7), un distrito industrial es: “un gran complejo productivo, en el que la coordinación entre las distintas fases y el control del funcionamiento regular, no se lleva a cabo mediante reglas preestablecidas y/o mediante mecanismos jerarquizados (como ocurre en la gran empresa privada...), sino mediante la confianza en una combinación del juego automático del mercado con un sistema de sanciones sociales impuestas por la comunidad. La proximidad territorial permite gozar prácticamente de una economía a gran escala ligada al complejo.

2.1.1.2 Escuela neoclásica. Para la Economía Neoclásica, los aspectos geográficos, históricos o sociológicos no son considerados en el análisis de aglomeraciones industriales. Esta rama se concentró en explicar las leyes del mercado en condiciones de racionalidad de los agentes y en condiciones de equilibrio entre oferta y demanda (Parkin, 2009). La escuela neoclásica incorpora elementos matemáticos que tratan de dar “formalidad” al estudio de la economía. En este sentido los postulados de la economía neoclásica son a) productor y consumidor son racionales, b) los agentes toman la mejor decisión siempre dado que cuentan con información completa; c) las personas buscan maximizar su utilidad consumiendo bienes o servicios y las empresas maximizan su utilidad vendiéndolos.

Para la Economía Neoclásica, no es necesario preocuparse por desarrollar encadenamientos industriales dado que el mercado enviará las señales adecuadas y organizará las relaciones económicas. De esta forma las actividades económicas se localizarán donde se encuentren los insumos básicos o en proximidad con los centros de consumo o en zonas aleatorias dependiendo de los costos de transporte, insumos y la presencia de otros factores como el trabajo.

2.1.1.3 Nueva Geografía Económica. Krugman (1992) es uno de los exponentes de la corriente de la Nueva Geografía Económica. Esta corriente, a diferente de la Economía Neoclásica, considera las condiciones de competencia en condiciones imperfectas. La principal preocupación es estudiar los factores están detrás de la concentración de empresas en un espacio geográfico. Para Krugman, la concentración de empresas, es evidencia de una alta especialización y de rendimientos crecientes a escala. En forma similar a lo postulado por Marshall (1920), las empresas que se agrupan geográficamente se benefician de economías externas, que se presentan a nivel industria, las cuales

son las economías de escala. Los beneficios del agrupamiento industrial, se dan por la presencia de mano de obra disponible y especializada, además de la disponibilidad de insumos para la producción.

Para explicar cómo es que se da el proceso de concentración de empresas, Krugman, elabora un modelo donde se relacionan los rendimientos crecientes a escala, costos de transportación y demanda. En este sentido, la localización de las empresas se da por la relación entre los costos de producción y la accesibilidad del mercado. Si los costos de transporte son elevados, facilitará la concentración de empresas y en caso contrario tenderán a estar dispersas. Dado que, al concentrarse las actividades económicas cerca del consumidor final, se podrá incurrir en menos costos para llegar al consumidor final, lo que hará que exista un diferencial de salario real positivo, que hará que más trabajadores se desplacen hacia estos centros de trabajo logrando así una concentración de actividades económicas.

2.2.1.4 Ventaja competitiva. Michael Porter (1990) alcanzó gran difusión y posicionó el concepto de cluster desde un enfoque de la dirección estratégica de negocios, y propone un modelo conocido como el Diamante de la Ventaja Competitiva que explica la posición comparativa que ocupa una nación (o región) en la competencia global. Para este autor un cluster industrial se define por:

“...empresas e instituciones interconectadas en un área específica. Abarcan un conjunto de industrias vinculadas y otras entidades importantes para la competencia. Incluyen, por ejemplo, proveedores de insumos especializados... Asimismo, se extienden hacia abajo a canales de clientes, y a los lados a fabricantes de productos complementarios y empresas en industrias relacionadas, tecnologías e insumos comunes. Por último, muchos grupos comprenden instituciones gubernamentales y de otro tipo... que ofrecen capacitación especializada, educación, información investigación y soporte técnico”. (Porter, 2001:31).

De acuerdo con dicho autor, las empresas obtienen beneficios al instalarse dentro de un cluster industrial, tales como costos de logística bajos y el intercambio de bienes y servicios, en tanto que la cooperación y la competencia que se da en estas zonas geográficas favorecen la competitividad organizacional, al elevar la productividad, impulsar la innovación tecnológica y atraer la instalación de nuevas empresas. Otros de los beneficios que resultan de pertenecer a un clúster son: mejora en la captación de personal calificado y de oferentes, obtención de información y conocimientos especializados, complementariedades ligadas a insumos y mercadotecnia, vinculación con otras

instituciones y uso de infraestructura, y la motivación ligada a la presión competitiva que se genera en la región (Porter, 2001, Delgado *et al.*, 2015)

Los factores que favorecen la creación y el desarrollo de agrupamientos industriales, según Porter (1999), son las circunstancias históricas, la satisfacción de una demanda o de necesidades específicas, la presencia de proveedores de materias primas o bienes y servicios, la llegada de una empresa innovadora que estimula la llegada de proveedores, aspectos fortuitos, la calidad del entorno económico, la preexistencia de instituciones específicas (como las universidades), la cantidad y el costo de los factores (recursos humanos y materiales, infraestructura científica, tecnológica y administrativa), y la localización de industrias afines (Porter, 2001, Delgado *et al.*, 2015).

Finalmente, y en relación con los elementos que pueden influir en el estancamiento o declive de los clúster, Porter (1999) señala que este proceso puede asociarse a la aparición de elementos que afectan o generan rigidez en la productividad y las capacidades de innovación de la región, tales como: nuevas políticas o reformas laborales; los carteles o exceso de fusiones que limiten la competencia de la región; la escasez de mano de obra calificada que deriva de las instituciones de enseñanza; modificaciones en las necesidades de los compradores; la importación de bienes y servicios no disponibles en la región; y los límites de la región para evolucionar tecnológicamente

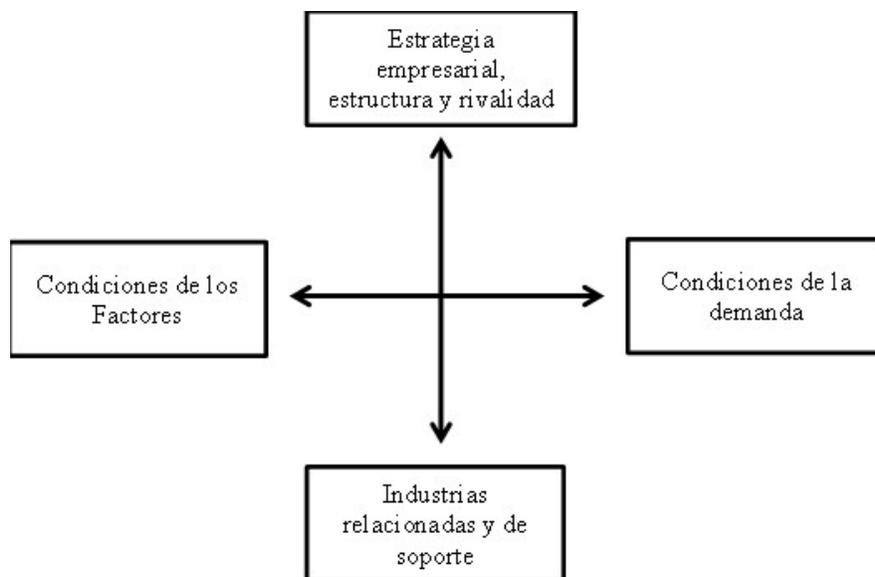


Figura 1. Determinantes de la Ventaja Competitiva de las Naciones

Fuente: Porter (1990, p.78).

2.2.1.5 Eficiencia Colectiva. De acuerdo con Schmitz (1999) los enfoques de la economía geográfica y de la teoría neoclásica son insuficientes para explicar el crecimiento observado de los cluster en economías en desarrollo. En este sentido, Schmitz propone que tanto las economías externas como las acciones colectivas son necesarias para explicar el éxito alcanzado por actividades concentradas geográficamente y propone el término Eficiencia Colectiva para capturar ambos efectos.

Las economías externas son un elemento central que ha sido identificado por Marshall (1920) y posteriormente retomado por Krugman (1992) para explicar la concentración de geográfica de actividades económicas. Sin embargo, Schmitz (1999) puntualiza que las economías externas no son planificadas y se derivan de estar en proximidad geográfica, por lo que, de acuerdo al autor, no es suficiente para explicar el crecimiento de los clusters industriales. A la explicación, del crecimiento de los clusters, se suma el factor de acciones colectivas, que se facilitan por la proximidad geográfica, pero para la cual se requiere de una proximidad social para generarse y mantenerse. Lo anterior fue estudiado por Pyke y Sengenberger (1992) quienes llegaron a la conclusión de que la confianza es un elemento esencial para la transferencia de conocimiento y tecnología de una empresa a otra, así como para generar acciones colectivas entre empresas que son competencia. Esta confianza, se daba en un contexto de relaciones de familia o de pertenecer a un mismo grupo político o religioso, lo que hace que esa proximidad social sea en gran medida un elemento esencial para la difusión y apropiación del conocimiento.

Las acciones colectivas son un fenómeno que se ha observado empíricamente en diferentes clusters y se asocian con el tipo de crecimiento y desempeño alcanzado por el cluster. Por ejemplo, Rabellotti (1995) al comparar el cluster del calzado entre México e Italia, observa que en éste último se observa que las empresas colaboran más entre ellas en comparación con las empresas mexicanas lo que se asocia a un mejor desempeño del cluster italiano. De igual forma, existen ejemplos de acciones colectivas en cluster del vino en Chile (Giuliani, 2003), de instrumentos quirúrgicos en Pakistán (Nadvi y Halder, 2005), cluster del zapato en Brasil (Humphrey y Schmitz, 1999).

De acuerdo con Schmitz (1999) las acciones colectivas pueden generarse de forma vertical como horizontal. Las relaciones verticales se dan entre los compradores y productores, mientras las relaciones de forma horizontal se dan entre productores de bienes similares. En este sentido, cooperación y competencia, aunque parecería contradictorio que pudieran co-existir, en

aglomeraciones empresariales, se producen debido a que se producen rendimientos crecientes a escala que permiten a las empresas beneficiarse de la cooperación.

2.2.1.5.1 Instituciones de soporte. Dentro de los elementos que explican el crecimiento de un cluster industrial, Schmitz (1999) encuentra que las instituciones de soporte que se desarrollan independiente del gobierno como las asociaciones empresariales, resultan benéficas para el desarrollo del cluster industrial. Lo anterior se desprende del análisis que se realizó en el cluster del calzado en Sinos Valley así como el cluster de instrumentos quirúrgicos en Pakistan (Nadvi, 1999). Incluso Schmitz (1999) da más peso a las acciones que se realizan por las instituciones de soporte que a las que por iniciativa propia realizan los gobiernos, sin soslayar que las políticas gubernamentales son importantes, el autor concluye que las instituciones gubernamentales y las acciones que emprenden, tienen mayor éxito cuando son acompañadas por las instituciones de soporte.

De forma similar Brusco (1990) hace una diferencia importante entre aquellas acciones asistencialistas de aquellas que realmente son “servicios reales”, los cuales ayudan a las empresas a desarrollarse y escalar hacia nuevos estados tecnológicos y por ende de desarrollo. Un ejemplo de un servicio real es ofrecer información estratégica a las empresas pertenecientes a un cluster para que tomen mejores decisiones y un ejemplo de una acción asistencialista sería otorgar dinero a una empresa para que lo gaste en lo que piensa es lo mejor para la empresa.

Aun cuando empíricamente se ha encontrado evidencia que las instituciones de soporte y las acciones de gobierno, han estado detrás de la constitución de clusters industriales exitosos, aún no está del todo claro qué tipo de intervención deben tener los gobiernos para fortalecer una política de clusters (Pacheco-Vega, 2007). Incluso instituciones internacionales como la OECD (2001), promueven entre los gobiernos nacionales y subnacionales la adopción de medidas para fomentar y promover clusters industriales.

La evidencia empírica demuestra que la intervención pública ha resultado adecuada en las fases iniciales de desarrollo del cluster, así como aquellos que se encuentran en declive (Pyke y Sengenberger, 1992, Pacheco-Vega, 2007). Lo anterior pone de manifiesto que es necesario considerar en qué momento del ciclo de vida se encuentra el cluster para poder desarrollar acciones específicas. Sin embargo, las medidas que pudieron resultar efectivas en algún punto determinado para alguna industria en específico, pueden no serlo en otro contexto, dejando así una gran

incertidumbre sobre la efectividad de las políticas públicas que buscan incidir en la competitividad de clusters industriales.

Aun cuando es difícil establecer qué políticas son las más indicadas, la evidencia empírica demuestra que tanto las instituciones de soporte como las acciones gubernamentales han estado detrás de los casos de éxito de clusters industriales. Incluso Wickham (2005) propone que la intervención gubernamental no sea considerada un elemento externo, como es el caso en el análisis de Porter sobre la Ventaja Competitiva.

2.2.1.6. Elementos comunes de los enfoques de clusters industriales. El análisis de la evolución del concepto de cluster industrial, permite extraer ciertas características que se esperaríamos ver en un cluster, como lo es la concentración de actividades económicas en una región específica, caracterizada por un proceso de especialización de la actividad económica. Adicionalmente, de acuerdo a la literatura revisada las empresas estarán relacionadas por vínculos de confianza que permitirá que se desarrollen acciones colectivas y se de una transferencia de conocimiento que permitan el desarrollo de innovaciones que permitan a las empresas del cluster fortalecer su ventaja competitiva. Además, las instituciones de soporte y las acciones gubernamentales, expresadas en políticas y programas gubernamentales, serán parte esencial para el desarrollo del cluster.

Tomado en consideración los elementos que constituyen a un cluster industrial, abordados por los diferentes enfoques metodológicos, se puede evaluar si el cluster se está desarrollando adecuadamente, identificando el grado de desarrollo que tiene los factores responsables de su crecimiento. En este sentido, se podría evaluar las relaciones intra-cluster para saber si se están produciendo acciones colectivas y por ende aprendizaje tecnológico que resulte en nuevas innovaciones. Lo anterior, se ha analizado a través de la construcción y análisis de redes (Giuliani *et al.*, 2005), sin embargo, aplicar lo anterior a la industria automotriz sería un proceso muy costoso y siguiendo a Pacheco-Vega (2007) podríamos no capturar la verdadera naturaleza de las relaciones que se dan entre las empresas del cluster.

La presente investigación propone que el factor relacional entre empresas (vertical y horizontal) se estudie utilizando las Matrices Insumo Producto, las cuales reflejan la naturaleza de los vínculos intersectoriales y que permiten estudiar la naturaleza de los vínculos y los impactos que se tienen en el conjunto de la economía dado un ajuste en la estructura de las relaciones.

2.2. Conexiones Externas al Cluster: El Rol de las Cadenas Globales de Valor

El capitalismo contemporáneo global que se desarrolló posterior a la 70, de acuerdo con Gereffi y Fernandez-Stark (2011) se caracterizó por a) un incremento de la competitividad internacional, por lo que nuevos centros de producción han emergido. Por ejemplo, en América Latina, b) la modernización de la tecnología ha facilitado la globalización de la producción, c) Multinacionales son los actores que organizan la producción a escala global, d) la producción internacional y el comercio están respaldados por un sistema financiero global, y e) las políticas estatales han desempeñado un rol sustancial en promover la globalización de actividades económicas.

La literatura de clusters industriales, ha enfatizado la importancia de las relaciones intra-cluster que son identificadas como la base de la competitividad del cluster. De esta forma, de acuerdo a lo revisado en la sección anterior la cooperación entre empresas es vital para el “upgrading” y estar en condiciones de competir exitosamente tanto en mercados locales como globales. Sin embargo, la globalización de la producción ha hecho que cada vez más la producción de los componentes de un bien manufacturado se encuentre dispersa y forme parte de Cadenas Globales de Valor (Humphrey y Schmitz, 1999). La industria automotriz es un caso emblemático de lo anterior puesto que las actividades de diseño de marca y marketing se concentra en pocos centros y la manufactura de componentes se realiza de forma dispersa y se integra en módulos cerca de las plantas ensambladoras. En este sentido las cadenas de valor regional se entretajan con las cadenas globales de las grandes empresas y los clusters siguen desempeñando un rol importante pues existen vínculos que los relaciona a las cadenas globales de valor (Sturgeon *et al.*, 2008). De esta forma se unen los elementos de competitividad interna y externa al cluster los cuales interactúan entre sí e influyen en la estructura de la cadena de valor, así como en el desempeño del cluster.

A continuación, se mencionan qué elementos menciona la literatura de Cadenas Globales de Valor y cómo se integra su análisis en el desempeño de clusters industriales.

2.2.1. Emergencia del Concepto de Cadena Global de Valor

En un inicio autores como Gereffi (1995) comenzaron a hablar de cadenas de valor para analizar

el poder que ejercía la empresa líder quien controlaba y coordinaba cómo se distribuía el valor a lo largo de la cadena. En este sentido se distingue entre una cadena controlada por el comprador o por el productor. En la primera configuración la empresa Multinacional es el actor dominante quien actúa como agente comercializador y se asegura de integrar la cadena de valor. En la segunda configuración es el productor quien ejerce el control a lo largo de la cadena.

Aun cuando el concepto de cadena de valor, es de gran ayuda para entender las relaciones de poder que se dan entre las empresas, la organización de la producción a escala global se organiza a través de cadenas más amplias donde varias empresas lideran diferentes segmentos de producción y la organización es a escala global. Es cuando emerge el concepto de Cadenas Globales de Valor, que se define como “ el rango completo de actividades que trabajadores y empresas llevan a cabo para producir bienes desde su concepción hasta su uso final y más allá” (Hernández y Pedersen, 2017). El marco analítico de Cadenas Globales de Valor (CGV) permite entender. a) cómo está estructurada la producción, distribución y abastecimiento de una industria en específico a través de diferentes regiones; b) tipo de gobernanza de la producción (Gereffi, 1995, Gereffi, 2002); y c) procesos de escalamiento industrial, aprendizaje tecnológico y desempeño de las empresas involucradas.

En este sentido, de acuerdo con Hernández y Pedersen (2017) podemos agrupar las actividades que se desarrollan a lo largo de las Cadenas Globales de Valor en diferentes categorías. En un primer grupo podemos ubicar a las actividades primarias y de soporte. Las actividades primarias comprenden aquellas destinadas a la producción, logística y servicios al cliente, mientras que las actividades de soporte son aquellas relacionadas con el abastecimiento de tecnología, administración de recursos humanos e infraestructura en general.

Otra forma de clasificar a las actividades que se desarrollan en la Cadena Global de Valor es por su posición en la cadena considerando si se encuentran cercanas a actividades de explotación de materia prima o en la manufactura de productos finales, donde se agrega valor en el proceso de manufacturación o en el proceso de personalización del producto final.

Utilizar una clasificación de actividades u otra dentro de la Cadena Global de Valor estará en función del análisis que se quiera realizar. Lo que es importante considerar es que cada uno de estas clasificaciones está determinado por el grado de valor que se agrega en cada una de ellas. Es así que podemos distinguir entre actividades centrales, de diseño explotación de tecnología de aquellas que no son centrales y que implican otro tipo de habilidades y capacidades de producción.

La forma en cómo un actor puede moverse a actividades de mayor valor estará determinada por el tipo de Gobernanza de la Cadena Global de Valor que se tenga, lo que se analizará a continuación.

2.2.2. Tipo de Gobernanza de la Cadena de Valor

Gereffi *et al.* (2005) define Gobernanza como la autoridad y relaciones de poder que definen cómo los recursos financieros, materiales y humanos son distribuidos a través de la cadena de valor. El mismo autor identifica cinco tipos de Gobernanza: jerárquica, captiva, relacional, modular y de mercado a través del análisis de tres variables que son: a) complejidad de la información entre actores de la cadena, b) codificación de la información y c) nivel de competencia del proveedor.

En los extremos se ubica el tipo de gobernanza de mercado y jerárquica. En el primero, los grados de coordinación y asimetría de poder son bajos y la relación entre clientes y proveedores no es necesaria y está determinada por el precio de mercado. En el otro extremo está la empresa integrada donde no existen proveedores pues la empresa lleva a cabo todos los procesos y la necesidad de control y la asimetría de poder son altos. Es importante destacar que estos tipos de gobernanza son difíciles de encontrar en la práctica ya que, dada la competencia global, se han desarrollado alianzas y fusiones estratégicas entre las empresas que hacen necesario que tanto los productores como los proveedores tengan un mayor grado de coordinación entre ellos.

En medio de los extremos se identifican los tipos de gobernanza modular, relacional y el captivo, los cuales tienen en común que debe existir una relación cercana entre la empresa líder y los proveedores la cual varía en función de la necesidad de mayor control y por ende de poder que ejerce la empresa líder sobre los proveedores.

A continuación, se describe cada uno de los tipos de Gobernanza de las Cadenas Globales de Valor. Gobernanza modular: existe un proveedor que hace las funciones de integrador de un módulo específico que debe seguir las especificaciones de la empresa líder. Este es el caso como opera la Industria Automotriz a nivel global, donde los proveedores nivel Tier 1 y Tier 2 son aquellos que coordinan a proveedores alrededor del mundo para integrar módulos específicos de producto que deben cumplir con altos estándares de calidad y tiempos de entrega. La relación que tiene la empresa líder con el proveedor integrador es muy cercana por lo que existen pocas empresas a este nivel.

El proveedor integrador asume funciones de diseño y organizador de la cadena de proveedores en los niveles más bajos para integrar módulos completos de producción que deben cumplir altos estándares de calidad y tiempos de entrega.

Gobernanza relacional: es aquella que se da cuando la información que se comparte es compleja y no es fácil de transmitir o aprender, lo que implica que los proveedores y la empresa líder generen vínculos cercanos de largo plazo que no son fáciles de romper ni tampoco de consolidar. En este tipo de gobernanza la empresa líder ejerce un mayor control sobre la empresa proveedora quien se distingue y se diferencia por calidad, origen del producto o alguna característica en particular.

Gobernanza captiva: se establece con pequeñas empresas y una empresa líder que ejerce un gran control sobre las empresas proveedoras con quien forma una relación estrecha, pero de la que la empresa proveedora no se beneficia de un aprendizaje tecnológico puesto que la empresa líder no es especialista en producción. Este es el caso de grandes empresas comercializadoras que no están en la fase de producción, pero controlan la cadena de valor.

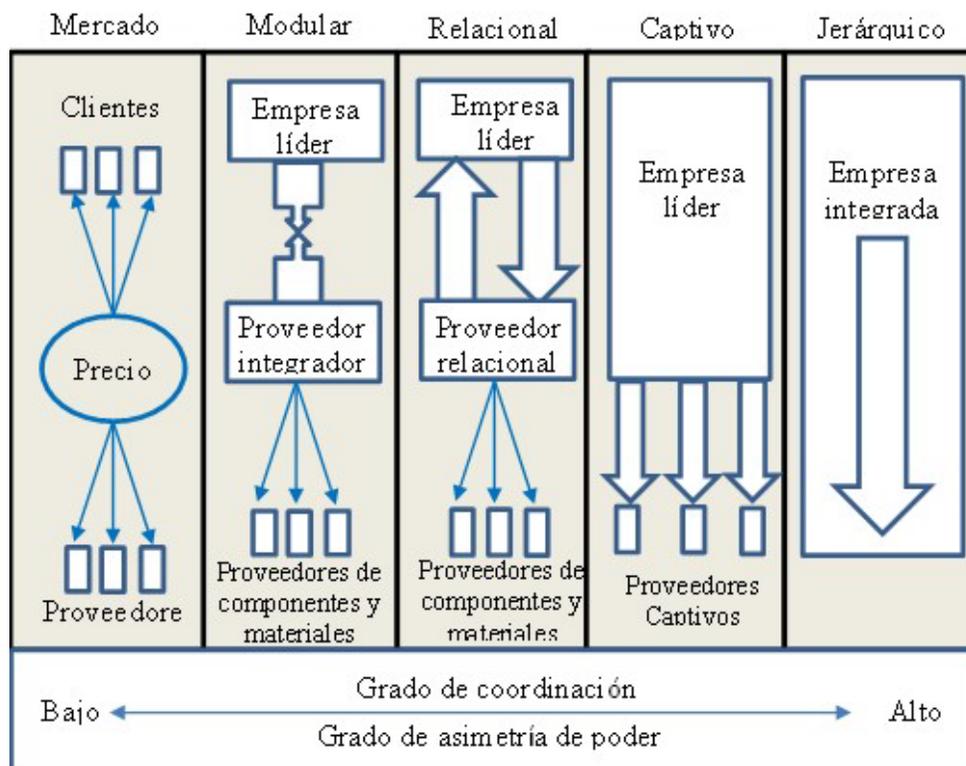


Figura 2. Cinco Tipos de Gobernanza de Cadena de Valor

Fuente: Gereffi et al. 2005:89

Ahora un elemento importante a considerar es que la Gobernanza de las Cadenas Globales de Valor

puede cambiar en función de eventos externos como cambios en los mercados, ciclo de vida de las industrias y barreras a la entrada; así como factores locales como tipo de actividad industrial, capacidad de la empresa para llevar a cabo funciones de coordinación o capacidades específicas que una empresa que permitan que la configuración de control y poder cambien a una mejor posición (Gereffi *et al.*, 2005, Pietrobelli y Rabellotti, 2011).

2.2.3. Alcance Geográfico de la Cadena de Valor.

Otro aspecto abordado por la literatura de Cadenas Globales de Valor es el alcance geográfico de las mismas y los retos que implica la coordinación de actividades a escala global. En este sentido, existen estudios que analizan que aun cuando la producción a nivel global puede estar fragmentada, se puede hablar de tres configuraciones dominantes de las Cadenas Globales en las que están inmersas las Empresas Multinacionales que son multinacional, multi-doméstico y Cadena Global de Valor (Asmussen *et al.*, 2007).

En cuanto a la coordinación de actividades en diferentes ubicaciones geográficas trae consigo dificultades que la empresa debe valorar. Lo anterior, implica que las empresas líderes traten con diferentes proveedores por lo que el grado de confusión y dificultad aumente, a la vez de tratar con estrategias diferenciadas. Por ejemplo, las empresas líderes, dependiendo de las características de la ubicación pueden elegir si la empresa operará de modo integrado al resto de la red global o por el contrario estará desvinculada de la red, para atender de mejor forma las especificaciones de la región, perdiendo así la posibilidad de contar con economías de escala. (Hansen *et al.*, 2009).

2.2.4. Efectos de las Cadenas Globales de Valor

Los estudios de Cadenas Globales de Valor se centraron principalmente en analizar de qué forma la inserción de empresas en estas redes globales de producción, habilitaban posibilidades para un escalamiento tecnológico o *upgrading*, que es una de las formas de adquirir ventaja competitiva

para las empresas (Gereffi y Fernandez-Stark, 2011). Sin embargo, también se ha analizado el efecto de las Cadenas Globales de Valor en el desempeño de empresas (Kim *et al.*, 2003). En este sentido, diferentes estudios ofrecen evidencia empírica a nivel empresa que en ciertas circunstancias pueden beneficiarse de la Cadena Global de Valor y mejorar su desempeño económico, sin embargo, existen pocos estudios que utilicen como unidad de análisis a un sector económico (Hernández y Pedersen, 2017). Por ejemplo, el análisis de Kaplinsky (2000) lleva a cabo un análisis a nivel macroeconómico y determina que existen perdedores y ganadores en el proceso de globalización de las actividades económicas y propone que la inserción a las Cadenas Globales de Valor debe gestionarse de forma adecuada para evitar pérdidas en el proceso.

Uno de efectos más estudiados en la literatura de Cadenas Globales de Valor es el proceso de *upgrading*, aunque Morrison *et al.* (2008) sugieren que el beneficio de las Cadenas Globales de Valor no necesariamente se reflejará en que las empresas migren hacia otras actividades distintas con mayor contenido tecnológico. Existen procesos de escalonamiento tecnológico o de fortalecimiento de las capacidades tecnológicas que pueden ser propiciados por las Cadenas Globales de Valor.

El cambio tecnológico implica entender cómo se lleva a cabo el proceso de aprendizaje tecnológico, el cual se define como el proceso por el cual la empresa acumula conocimiento técnico que le permitirá planear, construir, operar y adaptar los procesos de planeación (Jasso y Torres, 2002). Es un proceso interactivo entre productor y usuario (Lundvall *et al.*, 1988). Además es un proceso acumulativo con mecanismos de interacción y regulación tácitos en donde el conocimiento es producto de una continua interacción entre actores sociales (Villavicencio y Arvanitis, 1994).

2.3. Tipología de Clusters Industriales

De acuerdo con Martin y Sunley (2003) la proliferación de estudios sobre aglomeraciones industriales no ha derivado en una teoría sobre clusters industriales, sino por lo contrario el concepto se ha prestado a confusiones en cuanto a la escala geográfica y socioeconómica. Dada la heterogeneidad de los clusters industriales Markusen (1996) propone una tipología para caracterizar a la gran variedad de aglomeraciones industriales. La tipología antes propuesta es

sintetizada por Arikan y Schilling (2011) (figura 3) para caracterizar a las aglomeraciones industriales, simplificando el problema de la heterogeneidad de las aglomeraciones industriales mediante la utilización de dos variables “Centralización del control” y “Necesidad de coordinación”.

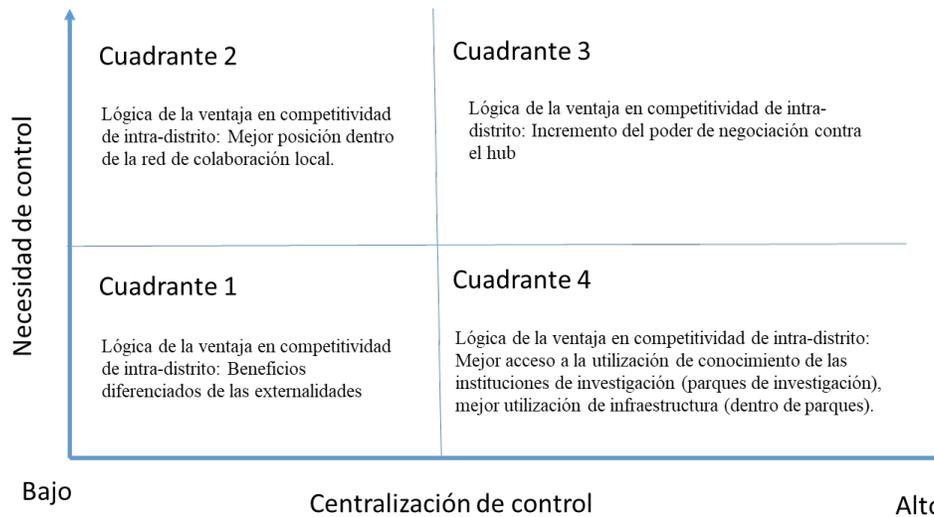


Figura 3. Tipología de Clusters Industriales

Fuente: Arikan y Schilling (2011:777)

En este sentido tendremos cuatro configuraciones de clusters industriales. En una configuración de baja centralización del control y baja necesidad de coordinación, podremos encontrar a los clusters industriales tipo marshaliano, que se caracteriza por beneficiarse de las externalidades positivas que resultan de estar agrupados en un mismo espacio geográfico, como la disponibilidad de mano de obra especializada, transferencia de conocimiento y economías de escala. En una configuración de baja centralización de control y alta necesidad de coordinación, encontramos los clusters neomarshalianos (Pyke y Sengenberger, 1992) en donde además de lo antes mencionado se pueden visualizar una red de colaboración activa que permite la transferencia de conocimiento y acciones colectivas en favor de la comunidad de empresas. La configuración de alta centralización del control y alta necesidad de coordinación, se caracteriza, dentro de otras cosas, porque las posibilidades de crecimiento estarán en función del prospecto de la industria y de las estrategias de las empresas dominantes. La cuarta variante donde existe una alta centralización del control con una baja necesidad de coordinación se puede caracterizar por, decisiones clave de inversión

tomadas externamente, ausencia de compromisos de largo plazo con proveedores locales, un alto grado de cooperación, vínculos con empresas externas, en especial con la compañía líder, alta incidencia en los intercambios de personal entre clientes y proveedores externamente, pero no a nivel local, bajo grado de cooperación entre las empresas que compiten, para compartir el riesgo, estabilizar el mercado, y compartir la innovación.

2.3.1. Tipología de la Industria Automotriz

De acuerdo a la tipología de Arıkan y Schilling (2011) se puede conocer algunos de los atributos esperados observar en diferentes industrias. De esta forma se presentan las características identificadas para la Industria Automotriz.

Cuadro 1. Arquetipo y Atributos de Clusters Industriales Automotriz

Categoría	Atributos
Arquetipo de cluster	<ul style="list-style-type: none"> Alta necesidad de control y organización
Mecanismo de emergencia	<ul style="list-style-type: none"> Hub atrae proveedores a su ubicación y existen spinoffs de este hub
Estructura	<ul style="list-style-type: none"> Pocas empresas líderes integradas verticalmente rodeada de pequeñas empresas especializadas
Naturaleza de relación entre empresas del cluster	<ul style="list-style-type: none"> Las empresas líderes realizan transacciones a nivel internacional y los proveedores dependen de las transacciones con las empresas líderes. Las empresas líderes tienen relación de cooperación con empresas tier 1, pero ejercen su poder con otros proveedores locales. Existen contratos verticales entre la empresa líder y proveedores.
Forma de Gobernanza predominante	<ul style="list-style-type: none"> Gobernanza jerárquica ejercido por la empresa líder. El comportamiento de los proveedores es controlado por las reglas y sanciones que la empresa líder establezca
Beneficios de ubicarse en el cluster	<ul style="list-style-type: none"> Para proveedores: disminución de costos asociados por la ubicación próxima a la empresa líder.
Costos asociados por ubicarse en el cluster	<ul style="list-style-type: none"> Para proveedores: incremento de la competencia por la ubicación así como abuso en la relación por la empresa líder.
Ventaja de las empresas en el distrito vs empresa aislada.	<ul style="list-style-type: none"> Externalidades positivas Adquisición de conocimiento y derramas económicas positivas si la empresa líder genera ambiente cooperativo en el distrito.

Diferencias Intra-districto en la formación de ventaja competitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Impactos positivos en la capacidad de absorción • Incrementa la capacidad de beneficiarse de derrames de conocimiento. • Se reducen las fugas de conocimiento • Beneficios de derrama de conocimiento • Relación estable con la empresa líder es fuente de ventaja competitiva la cual se fortalece con la duración de la relación.
--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Adaptado de Arıkan y Schilling (2011)

Aun cuando esta tipología no se ajusta exactamente a la Industria Automotriz que se ha desarrollado en Guanajuato, puesto que la tipología desarrollada por Arıkan y Schilling (2011) no se enfocó solo en la industria automotriz, sino que trata generalidades de varias industrias como la aeronáutica, cluster biofarmacéutico entre otros. Sin embargo, el arquetipo es de utilidad pues refleja de mejor forma cómo se estructura el cluster y las ganancias y pérdidas de estar dentro del mismo.

2.4. Ciclo de Vida del Cluster

Los clusters industriales pueden evolucionar por diferentes fases de desarrollo. En este sentido Capello (1999) desarrolló una tipología de clusters basados en los diferentes estadios de desarrollo. En un periodo inicial las empresas se aglomeran geográficamente. Posteriormente, y sí se desarrolla la proximidad cultural y organizacional, se constituye un distrito industrial, pero si no sucede esto entonces estamos frente a un área especializada con competencia atomizada. Si existe proximidad cultural y organizacional y además se logran establecer sinergias innovadoras fuertes y estables entre empresas, entonces nos encontramos con un “milieu” caracterizado por aprendizaje colectivo. Si esto último no se logra entonces sólo será un distrito industrial basado en eficiencia estática. En una etapa final si las organizaciones económicas del clúster logran explotar el aprendizaje colectivo entonces nos encontramos ante un “milieu innovateur” (ambiente innovador) que es donde se generan innovaciones. Si esto último no ocurre, entonces nos encontraremos ante un ambiente innovador en potencia.

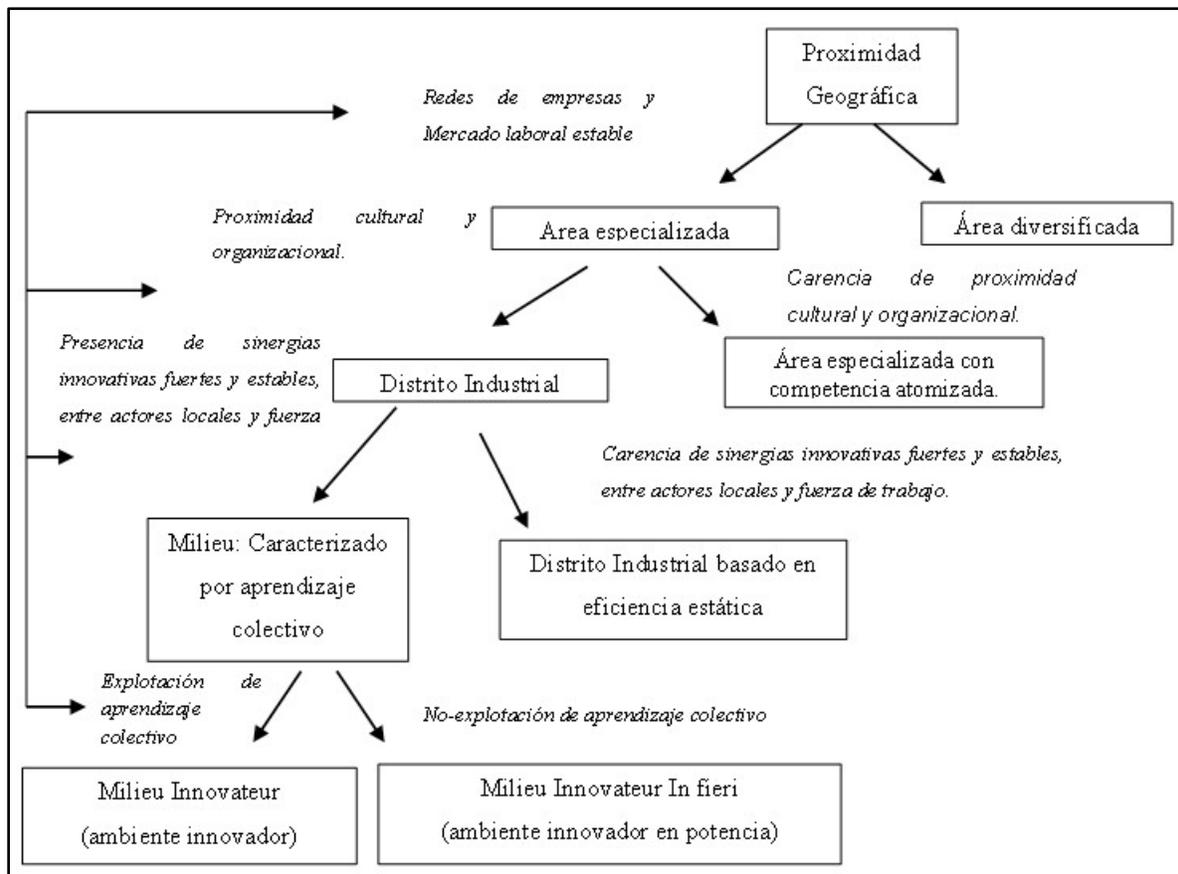


Figura 4. Tipologías de clusters industriales de acuerdo a las fases de desarrollo

Fuente: Capello (1999)

Para Capello (1999) las organizaciones que se ubican en un territorio determinado pueden obtener “ventajas de localización dinámica” derivado de tres tipos de proximidad: la geográfica espacial, la cual favorecer la transferencia del conocimiento tácito; la relacional entre firmas que impulsa la colaboración, la reducción de riesgos tecnológicos y los procesos de aprendizaje; y la institucional asociada a la integración de normas y valores de comportamiento que facilitan la coordinación inter firma. Para esta autora, las concentraciones industriales pueden evolucionar de ser una simple aglomeración hacia lo que denomina como “milieu innovateur”.

Crespo (2014) hace una caracterización de las etapas del cluster en emergente, crecimiento, madurez y declive para lo cual se utilizan las variables de innovación, formación de nuevas empresas y desarrollo de redes sociales. A continuación, se analizan cada una de las etapas.

Etapas emergente:

Hace un recuento sobre las diferentes etapas en las que transita un cluster. En la fase emergente,

existen pocas empresas, no existe un patrón tecnológico dominante. Además, las redes sociales entre las empresas suelen ser muy inestables.

Etapa de crecimiento:

En la etapa de crecimiento existe una llegada importante de empresas lo que permite disfrutar de las economías de aglomeración. De igual forma existe un ajuste en la trayectoria tecnológica y se produce una cantidad mayor de innovaciones. En cuanto a la fase productiva se produce un proceso de especialización y las redes de colaboración entre las empresas se estabilizan, formándose un patrón de centro periferia.

Etapa de madurez

En la etapa de madurez el crecimiento de empresas se estabiliza, así como la generación de innovaciones. El mercado deja de expandirse por lo que las innovaciones se tornan incrementales y la competencia se centra en precios. Es en esta etapa donde las empresas menos eficientes abandonan el cluster y éste se torna en una competencia oligopolística. En cuanto a las redes de colaboración se tornan redundantes en conocimiento y se genera un *lock in*. Lo que conlleva a una imposibilidad de crecimiento del cluster y lo lleva a la fase de declive.

Etapa de declive.

En esta etapa la salida de empresas continúa. Existe una especialización del cluster en una trayectoria tecnológica agotada y las redes de colaboración siguen siendo redundantes sin posibilidades de generar nuevas ideas que propicien un crecimiento.

3. ESTUDIOS SOBRE EVALUACIÓN DE CLUSTERS INDUSTRIALES

Los estudios de clusters enfocados a realizar evaluaciones de desempeño son de naturaleza diversa. Por un lado, están aquellos estudios que se enfocan en evaluar una política implementada en el cluster (Magro y Wilson, 2013). En este tipo de evaluaciones se centran en medir los efectos que ha tenido un programa específico para incentivar o dinamizar el cluster. Por otro lado, se encuentran los estudios que se han enfocado en medir el desempeño que ha tenido el cluster. Estrictamente la gran mayoría de estudios que se enfocan en evaluar el desempeño del cluster, no sólo miden los resultados (output), sino que también incluyen indicadores que miden los determinantes del desempeño (inputs).

Gürellier (2010) con base en la literatura de clusters industriales construye un instrumento para evaluar el desempeño de clusters industriales en Turquía. El autor utiliza cuatro categorías de análisis: innovación, productividad, formación de nuevos negocios y cooperación y capital social. A los indicadores seleccionados se les asigna un peso específico mediante juicio de experto de acuerdo al tipo de industria analizada.

Carpinetti et al. (2008) mediante la técnica de *Balance Score Card* construye un modelo para evaluar clusters basado en cuatro categorías: resultados económicos y sociales, desempeño de la empresa, eficiencia colectiva y capital social.

De forma similar al caso anterior, Tvaronaviciene *et al.* (2015) utilizaron el método multicriterio y de comparación (Benchmarking) para medir el desempeño de clusters seleccionados de Lituania para lo cual las categorías de recursos, actividad y procesos fueron analizadas. La investigación no asignó pesos específicos dependiendo de la industria sino que los pesos fueron asignados por categoría de análisis sin importar la industria de pertenencia como se hizo en el trabajo de Gürellier (2010).

Otra propuesta es realizada por Davis et al. (2006) en la cual asocia indicadores para evaluar las condiciones actuales del cluster e indicadores para evaluar el desempeño del cluster. Para este último caso el autor identificó tres grandes categorías: dinamismo del cluster, significancia del cluster e interacción del cluster. Una aportación importante de este estudio fue contrastar la teoría con el desempeño del cluster lo que permite mejorar la teoría existente de clusters.

De forma similar Meier zu Köcker y Rosted (2010) analizaron el desempeño de cluster para lo

cual tomaron información de cinco indicadores: Investigación y actividad tecnológica, evolución del empleo, calidad de la estrategia de los clusters y su implementación, gobernanza y resultados. García (2011) mediante un estudio de campo obtiene información para evaluar las dimensiones estructurales, gobernanza y de desempeño. Un elemento diferenciador de esta investigación es que una vez analizado el desempeño del cluster identifica en qué fase del ciclo de vida se encuentra el cluster evaluado.

Autor	Año	Variables	Indicadores	
Özlem Güreller	2010	Innovation	rate of change of new product announcements rate of change of sales shares of new products rate of change of new product profit in a year per R&D spending in that year	
		Productivity	rate of change of labor productivity rate of change of capital productivity rate of change of material input productivity rate of change of MFP growth	
		New business formation	rate of change of formation of new firms in clusters rate of change of growth of employment in cluster / increase in number of employees in clusters	
		Cooperation and social capital	Rate of change of formation of new firms in clusters rate of change of growth of employment in cluster / increase in number of employees in clusters rate of change of number of procurement agreements among firms in cluster rate of change of amount of common investments in cluster Tie strength among group members rate of change of frequency of contact rate of change of relationship and contact duration rate of change of the number of transactions	
Carpinetti, Galdamez and Gerolamo	2008	Economic and social results	local gross product workforce Occupation	
		Firm performance	Financial and non financial performance	
		Collective efficiency	Cooperation among cluster members	
		Social Capital	Trust	
Davis et al.	2006	Significance	Critical Mass	number of cluster firms number of spin-offs size of cluster firms
			Responsability	firm structure firm responsibilities
			Reach	Export orientation
		Interaction	Identity	internal awareness external recognition
			Linkages	Local environment internal linkages
		Dynamism	Innovation	R&D expending relative innovativeness New product revenue
			Growth	Number of new firms Firm growth
Köcker and Rosted	2010	Research and technology activity	Annual expenditures and employees involved in the projects selected by the cluster, coming from enterprises and public research organisms. Number of projects selected, number of patents Involvement of actors, exportations and national position ability to involve enterprises in the cluster Exportation Position of the cluster in the national economy regarding its main field of activity	
		Employment evolution	Growth of the added value of clusters' SME members compared to other SMEs of the same size and activity Global evolution of employment, especially SME Evolution of the employment in the five main topics of the cluster	
		Quality of the cluster's strategy and its implementation	Economic strategy : relevance of targeted markets Scientific strategy : scientific roadmap's quality International strategy : inter-dustering and technological partnership Competences strategy : developing new trainings, collective skills management tools	
		Animation and Governance	Quality of the action program Private involvement to finance the cluster's governance Expenditure repartition in the different activities	
		Outcomes	R&D projects Infrastructures development Skills' development Partnerships International development SMEs' development	

Cuadro 2. Evaluación del desempeño en clusters industriales

Fuente: elaboración propia

Aun cuando la mayoría de los estudios incorpora una mezcla de variables cuantitativas y

cualitativas para medir el desempeño de los clusters, reciente ha habido un esfuerzo por incluir más variables cuantitativas al análisis de desempeño (De Langen, 2004).

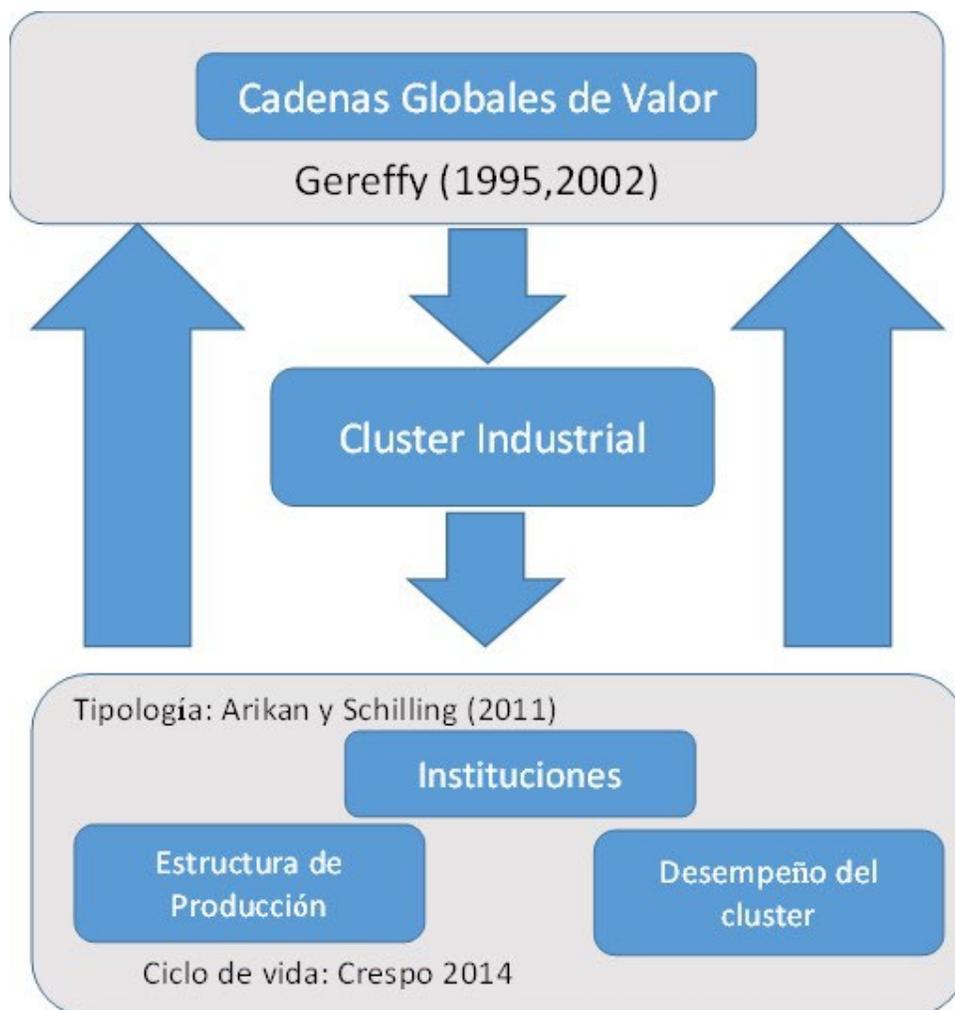
Dávila Flores (2008) incorporar las matrices insumo producto para identificar la composición de clusters industriales y utiliza técnicas de análisis regional para analizar el desempeño de los clusters industriales. Lo anterior, permite simplificar el análisis de clusters industriales utilizando fuentes estadísticas que permitan analizar las relaciones intersectoriales que se dan en una industria en particular, así como el desempeño en crecimiento, especialización que experimenta la industria.

La revisión de literatura sobre evaluación de desempeño de clusters industriales, indica que existe una gran variedad de análisis que se han desarrollado. Están aquellos que se enfocan en evaluar la política de cluster industrial sobre aquellos que miden el desempeño de clusters industriales. Dentro de los estudios que analizan el desempeño del cluster, se mezclan los factores determinantes de la evolución, así como los resultados de la evolución, expresado en indicadores de desempeño como lo son, crecimiento económico, crecimiento de empresas, innovaciones generadas, entre otros. Se resalta la importancia de llevar a cabo estudios empíricos sobre el desempeño de los clusters industriales, dado que esto contrasta la teoría con la práctica (Davis *et al.*, 2006).

4. METODOLOGÍA

En este capítulo se elabora sobre la naturaleza de la investigación que es de carácter cuantitativa. Además, se discute sobre la unidad de estudio seleccionada la cual considera a la Industria Automotriz en su conjunto de Guanajuato como unidad de análisis. También se aborda la descripción de los instrumentos de análisis, así como la justificación del periodo seleccionado.

4.1 Modelo Teórico



Fuente: elaboración propia

4.2 Diseño Metodológico

La presente investigación seguirá un diseño cuantitativo correlacional. En este sentido nos interesa conocer la relación entre variables como lo es la localización de empresas automotrices en Guanajuato y el impacto que ha tenido en la evolución institucional, estructura y desempeño del cluster automotriz.

Mediante revisión de literatura, se analiza cómo ha evolucionado el factor institucional, expresado en instituciones gubernamentales, instituciones privadas e instituciones científicas y tecnológicas. En cuanto a la evaluación de acciones colectivas enfocadas a la innovación, se analizaron las bases de datos de proyectos enfocados en el desarrollo tecnológico, que fueron financiados por el gobierno estatal durante el periodo 2008 a 2013.

La evaluación en cambios en la estructura de producción de la Industria Automotriz se analizó revisando tanto los usos, destinos y efectos en la economía estatal de la Producción de la Industria Automotriz, mediante la comparación de la Matriz Regional Insumo Producto elaborada por Dávila (2008) y se construyó nueva Matriz Regional para el año 2013 para efecto de comparar ambos periodos.

La evaluación del desempeño de la IA de Guanajuato se realizó mediante el análisis de la dinámica de crecimiento y la especialización de la producción, para lo cual se utilizaron técnicas de análisis regional. Finalmente se identificaron áreas de oportunidad para la Industria Automotriz, para actividades de fortalecimiento y aquellas que se identifican que podrían desarrollar vínculos más fuertes con la Industria Automotriz.

Cuadro 3. Preguntas de investigación, variables, dimensiones, indicadores y fuentes de información utilizadas.

Pregunta	Variables	Dimensión	Indicador	Fuente de Información	
¿Cuál ha sido la respuesta institucional ante estos cambios?	Instituciones Gubernamentales	Instrumentos del Sistema Estatal de Planeación	<ul style="list-style-type: none"> Ley de Planeación Estatal Planes Estatales de Desarrollo Programas de Gobierno Estatal Informes de Gobierno Estatal 	Revisión de literatura	
		Programas de fomento a la IA	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Fortalecimiento de Recursos Humanos Programa de contratación de personal 		
		Infraestructura carretera	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de red carretera pavimentada Distancia a los principales puertos marítimos y fronteras 	Estadísticas oficiales	
			Infraestructura ferroviaria		<ul style="list-style-type: none"> Presencia de compañías ferroviarias Porcentaje de mercancía transportada por red ferroviaria Infraestructura planificada a futuro
	Instituciones privadas	Asociación empresarial			<ul style="list-style-type: none"> Estructura organizacional Áreas de actuación Empresas asociadas Centros Educativos Asociados
	Instituciones Científicas y Tecnológicas	Parques Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> Ubicación Crecimiento de infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> Extensión Inversión Empleos Generados Vocación de la infraestructura 	Informes de Gobierno Estatal
		Parques Industriales			
		Centros Públicos de Investigación y Universidades	<ul style="list-style-type: none"> Participación en Programas Gubernamentales de apoyo a proyectos de desarrollo CyT 		Bases de datos sobre participación en Programas de desarrollo CyT.
		Vinculación con academia-empresa-gobierno			
	¿Cómo se ha modificado la estructura de producción ante los cambios mostrados en la IA de Gto.?	Composición de la Producción Bruta	Insumos de Producción	<ul style="list-style-type: none"> Usos de origen Estatal Importaciones inter-regionales Importaciones Internacionales Remuneraciones Principales proveedores 	Matriz Insumo Producto Regionalizada 2008 y 2013
Destinos de la Producción			<ul style="list-style-type: none"> Demanda Intermedia Consumo privado Consumo de gobierno Formación bruta de capital fijo Variación de existencias Exportaciones interregionales Exportaciones Internacionales Principales compradores 		
Efectos en la economía estatal			<ul style="list-style-type: none"> Multiplicadores directos e indirectos totales 		

¿Cuál ha sido el desempeño de la Industria Automotriz?	Dinámica de crecimiento	Ubicación de producción	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades económicas por municipio 	Estadísticas Oficiales: Censos Económicos 2008 y 2013. Estadísticas de Comercio Exterior y de IED.
		Tipo de Crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento en Producción • Crecimiento en Empleo • Crecimiento en Productividad 	
		Factor de crecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento por Dinámica Nacional • Crecimiento por Mezcla Industrial • Crecimiento por competitividad regional. 	
		Sector Externo	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de Exportaciones • Crecimiento de Inversión Extranjera Directa 	
	Especialización	Especialización de la producción	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de localización 	Estadísticas Oficiales: Censos Económicos 2008 y 2013.
		Eficiencia Productiva	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiencia Técnica de la IA 	
¿Qué áreas de oportunidad se identifican para Guanajuato?	Actividades económicas	Actividades de Fortalecimiento	<ul style="list-style-type: none"> • % de insumos importados de principales proveedores 	Matriz Insumo Producto Regionalizada 2008 y 2013
		Vinculación	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades relevantes para Gto. con vinculación débil con la IA 	

Fuente: Elaboración propia

4.3 Selección de la Industria y el Periodo de Análisis

La Industria Automotriz en Guanajuato se seleccionó dada la importancia relativa que tiene para el conjunto de la economía del Estado. Lo que se ve reflejado en la generación de empleo, valor de la producción, así como la importancia que tiene para las exportaciones de la entidad (más del 80 por ciento de las exportaciones).

Otro elemento que se consideró es el carácter global que caracteriza a la Industria Automotriz. En este sentido es posible analizar de qué forma están estructuradas las Cadenas Globales de Valor lo que permitirá posteriormente relacionarlo con el factor institucional, estructura de producción y el desempeño mostrado por el cluster automotriz.

Se seleccionó el período 2003 a 2013 porque se cuenta con la información de los censos

económicos lo que permite la aplicación de la metodología de la Matriz Insumo Producto regionalizada para los años 2003 y 2013, además durante este periodo algunos hechos que impactaron en la industria automotriz fueron uno) la consolidación de la General Motors y con ello la llegada de diversos proveedores Tier 1 y Tier 2, 2) el anuncio de la llegada de diversas armadoras y 3) el nacimiento de 11 parques tecnológicos.

4.4 Cluster Como Unidad de Análisis

La presente investigación utiliza al cluster automotriz como unidad de análisis. De acuerdo con Langen (2004) existen tres grandes ventajas en su utilización.

- a) Las decisiones de localización no se explican dada las decisiones individuales
- b) El desempeño de las empresas solo se entiende cuando su arraigo se toma en cuenta.
- c) Considerar al cluster como unidad de análisis permite proponer orientaciones de política pública para su fortalecimiento.

Al considerar al cluster como unidad de análisis se puede conocer a nivel sector las relaciones intersectoriales que permiten medir la cadena de valor que estructura al cluster industrial en cuestión y evaluar los impactos que tiene el cluster en la economía en su conjunto.

4.5 Descripción de los Instrumentos Utilizados

4.5.1. Evaluación de Cambios en la Estructura de Producción Mediante la Matriz de Insumo Producto.

Para analizar qué relación tienen la industria automotriz con proveedores y compradores, y simular impactos que un crecimiento de la industria automotriz podría tener en todos los sectores de Guanajuato, se utilizó la Matriz Regionalizada de Insumo Producto que se ha desarrollado para Guanajuato y que contiene información 2008 y 20013. De esta forma se podrá evaluar los cambios

en la estructura en cuanto a los insumos y destinos de la producción, así como los efectos totales que tiene la IA en el total de la economía estatal.

4.5.1.1 Modelo económico básico de insumo producto. La Matriz Insumo Producto, originalmente propuesta por Leontief (1951), son cuadros de doble entrada que registran las ventas y las compras intersectoriales que se realizan en una economía. Es un instrumento de análisis y de proyección económica que nos sirve para hacer un análisis más detallado de la industria automotriz en cuanto a cuáles son los sectores con los que tiene encadenamientos hacia atrás (proveedores) y hacia adelante (compradores). También podemos conocer cuál es la estructura de producción del sector para analizar consumo intermedio, composición del valor agregado, importaciones regionales, internacionales entre otras variables más.

El Cuadro 4 es una representación de la Matriz Insumo Producto que se compone solamente de 2 sectores económicos. En ese sentido en las filas se representa la demanda intermedia y la demanda final y en las columnas el valor agregado y los insumos totales.

Cuadro 4. Matriz Insumo Producto

Insumos	Demanda Intermedia		Demanda Final	Producto Total
	Sector 1	Sector 2		
Sector 1	a11	a12	<i>df1</i>	q1
Sector 2	a21	a22	<i>df2</i>	q2
Valor agregado	v1	v2		
Insumo total	q1	q2		

Fuente: elaboración propia

$$a_{11}+a_{12}+df_1=a_{11}+a_{21}+v_1$$

$$a_{11}+a_{12}+df_1=a_{11}+a_{21}+v_1 \quad (1)$$

La razón de proporción que existe entre los insumos intermedios y el insumo total, correspondiente a cada sector

$$a_{ij}=q_{ij}/q_j \quad (2)$$

donde i representa el sector en el renglón y j sector en columna. Despejando q_{ij} se tiene:

$$q_{ij}=a_{ij} \cdot q_j \quad (3)$$

Sustituyendo (3) en (1)

$$q_1 = a_{11}q_1 + a_{12}q_2 + df_1$$

$$q_2 = a_{21}q_1 + a_{22}q_2 + df_2 \quad (4)$$

Lo anterior permite definir la producción de cada sector en función de la demanda intermedia y final. Expresándola en forma matricial tenemos

$$\begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} df_1 \\ df_2 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Lo anterior se puede sintetizar en la siguiente fórmula:

$$A \cdot X + Y = X \quad (6)$$

Donde: A= matriz de coeficientes de insumo producto (coeficientes de producción)

X= Vector de producto

Y= Vector de demanda final neta

En este sentido si se conocen los valores de los coeficientes y de la demanda final neta, es posible resolver el conjunto de ecuaciones del cuadro de insumo producto y encontrar el nivel de

producción de cada sector económico, que es necesario para satisfacer un determinado nivel de demanda final

Lo anterior se resuelve de la siguiente forma:

$$\begin{aligned}A * X + Y &= X \\X - A * X &= Y \\(I - A) * X &= Y \\X &= (I - A)^{-1} * Y \quad (7)\end{aligned}$$

Donde: I= matriz de identidad y

(I-A)= inversa de Leontief

4.5.1.2 Regionalización de la Matriz Insumo Producto. El Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI), ha hecho esfuerzos por generar matrices insumo producto Nacionales de las cuales están disponibles para los años 2003, 2008 y 2013. Esta oferta de información estadística se aprovechó muy bien por parte del Fideicomiso para el Desarrollo de la Región Centro Occidente (FIDERCO) quien vio la necesidad de construir matrices regionalizadas para cada una de las 9 entidades que comprenden la región.

De esta forma es que se cuenta con una Matriz Insumo Producto Regionalizada para Guanajuato para el año 2008. El presente trabajo considera la construcción de la Matriz Insumo Producto Regional para 2013 para efectos de comparar los cambios en la estructura productiva que se observan en este periodo que coincide con el periodo de recuperación de la Industria Automotriz de Guanajuato, así como un aumento de la Inversión Extranjera Directa en la entidad, lo que hace suponer que la IA de Guanajuato incrementará su participación en las cadenas locales y globales de producción.

El ejercicio de regionalización de la Matriz Insumo producto se apoya en las llamadas técnicas indirectas de regionalización que consisten en aproximar un cuadro Insumo Producto (IP) subnacional teniendo como referencia al cuadro IP nacional.

Los ajustes se realizan en función de los coeficientes de comercio regional t_{ij} que se sustentan en la capacidad de exportación e importación neta de la región. De este modo los coeficientes nacionales a_{ij}^n ajustados por coeficientes de comercio son,

$$a_{ij}^r = t_{ij} a_{ij}^n \quad (8)$$

Donde a_{ij}^r son los coeficientes regionales.

Bajo esta idea general, el procedimiento de coeficientes de localización se ha convertido en la técnica más utilizada para definir los coeficientes de comercio t_{ij} y en consecuencia de cuadros IP subnacionales (Dávila, 2008). Esta técnica compara la estructura económica regional y nacional para medir el peso de una industria específica respecto a la producción total en ambas escalas (regional y nacional) y definir así un grado de especialización relativo. La formulación más sencilla del coeficiente de localización es,

$$CL_i^r = \frac{x_i^r/x^r}{x_i^n/x^n} \quad (9)$$

Donde CL_i^r representa el coeficiente de localización de la industria i en la región r ¹; x_i^r es la producción de la industria i en la región r ; x^r representa la producción total de la región r ; x_i^n es la producción de la industria i en la nación n y x^n representa la producción total de la nación n . Luego,

si $CL_i^r \geq 1$ existe mayor especialización productiva en la región,

si $CL_i^r < 1$ existe menor especialización productiva en la región.

De este modo los coeficientes se utilizan para identificar un patrón del comercio regional en base la capacidad productiva que tiene una región para cubrir su demanda (ya sea intermedia o final) o su imposibilidad para satisfacerla. Si existe mayor especialización productiva, la región tiene la oferta local necesaria para cubrir la demanda; en cambio, si existe menor especialización productiva en la región, es necesario importar ya que localmente la industria particular no logra producir todo lo que esta región requiere. El ajuste de los coeficientes técnicos regionales sucede entonces de la siguiente manera,

¹ En adelante, los superíndices son indicativos del espacio (nacional o regional) y los subíndices son referidos a los sectores o industrias.

$$\text{si } CL_i^r \geq 1 \rightarrow a_{ij}^r = a_{ij}^n$$

$$\text{si } CL_i^r < 1 \rightarrow a_{ij}^r = CL_i^r a_{ij}^n$$

Después de una serie de modificaciones al coeficiente de localización simple para incorporar los sectores insumo compradores y vendedores, así como el tamaño regional, se propuso una medida adicional que considerara los tres elementos. De este modo que surge el coeficiente de localización de Flegg CLF_{ij}^r propuesto por Flegg *et al.* (1995) y Flegg y Webber (1997). La formulación de CLF_{ij}^r es,

$$CLF_{ij}^r = \lambda \frac{x_i^r/x_i^n}{x_j^r/x_j^n} \quad (10)$$

$$\lambda = \{\log_2[1 + (x_E^r/x_E^n)]\}^\delta$$

Donde x_E^r es el empleo total regional y x_E^n el empleo total nacional. Debe notarse que el tamaño relativo regional se calcula con el empleo y no con el producto. La idea es que la variable empleo puede ofrecer mayor consistencia para medir la especialización productiva por su asociación con la productividad.

4.5.1.3 Encadenamientos Productivos. El núcleo del modelo insumo producto se encuentra en la matriz de transacciones intersectoriales que opera bajo el principio de partida doble, es decir, el cuadro de entradas y salidas que registra las compras y las ventas entre cada uno de los sectores productivos. Este cuadro fue utilizado por Hirschman (1958) para medir los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante. Con ello se puede indicar que dentro de las actividades directamente

productivas operan dos mecanismos: 1) el insumo-abastecimiento, demanda derivada o *efecto de eslabonamientos anteriores*, es decir, todos aquellos intentos que induce una actividad económica para abastecer los insumos necesarios que permiten el funcionamiento de su propia actividad; y 2) La producción-utilización o *efectos de eslabonamientos posteriores*, es decir, cualquier actividad que por su naturaleza no abastece exclusivamente las demandas finales, inducirá intentos de utilizar su producción como insumo en alguna actividad nueva” (Hirschman, 1958: 106)

La idea establece que la producción de un sector tiene implicaciones para otros sectores del aparato productivo, de modo que, si uno de estos intenta aumentar su producción, es necesario que compre insumos a otros para realizarla, por tanto, se presenta un efecto económico que se denomina *encadenamiento hacia atrás* (EA). Por otra parte, cuando el aumento de la producción se materializa en un sector específico y esta no se destina a la demanda final, su empleo se encuentra en otros sectores productivos que requieren esta producción adicional para facilitar su propio funcionamiento. En este sentido el efecto económico se denomina *encadenamiento hacia adelante* (ED).

Las matrices de insumo producto proporcionan estadísticas que permiten cuantificar este tipo eslabonamientos y utilizar los resultados para identificar los sectores “*claves*” que tienen la capacidad de potenciar los efectos económicos sobre el resto de actividades productivas ya sea por EA, ED o ambos sentidos.

Para Chenery y Watanabe (1958) los encadenamientos directos hacia atrás se pueden medir a partir de la suma por columnas de la matriz A de coeficientes técnicos, por lo que, el resultado muestra los requerimientos técnicos directos para cada sector productivo. En cambio, para Rasmussen (1956) es necesario cuantificar los encadenamientos totales, es decir, medir los encadenamientos directos e indirectos; por lo que para dichos propósitos se requiere utilizar la matriz de Leontief $L = [l_{ij}]$.

En base a los resultados de los dos tipos de encadenamientos se ha buscado proponer una clasificación que permita identificar cuáles son los sectores claves de una economía. Los estudios han coincidido en distribuir los sectores en base a 4 criterios de clasificación:

- I. Sectores “independientes”, usualmente caracterizados por actividades que mantienen pocos vínculos con otros sectores productivos y muestran índices de EA y ED débiles (menores a 1)
- II. Sectores de “arrastre”, dependientes en relación a la oferta intersectorial, se tipifican como actividades que están vinculadas hacia atrás, es decir, por aquellos sectores que se caracterizan por ser compradores de insumos. Los índices EA son fuertes (mayor a 1) pero

ED débiles (menor a 1).

- III. Sectores “base”, dependientes en relación a la demanda intersectorial, se identifican por ser vendedores de insumos y porque el vínculo de sus actividades es hacia adelante. Los índices EA son débiles (menor a 1) pero ED fuertes (mayor a 1).
- IV. Sectores “Claves”, generalmente conectados tanto con la oferta como con la demanda intersectorial, se caracterizan por ser compradores de insumos y también por facilitar el funcionamiento de otros sectores a través de las ventas; por lo que los índices EA y ED son mayores a 1 en ambos casos.

Cuadro 5. Ilustración de la clasificación sectorial en base a encadenamientos productivos

		Encadenamientos hacia atrás: directos o totales	
		<i>Bajo < 1</i>	<i>Alto > 1</i>
Encadenamientos hacia adelante: directos o totales	<i>Bajo < 1</i>	I. Sectores "Independientes"	II. Sectores "Base"
	<i>Alto > 1</i>	III. Sectores de "Arrastre"	IV. Sectores "Clave"

4.5.2. Evaluación del Desempeño del Cluster Automotriz de Guanajuato

4.5.2.1 Evaluación de la Dinámica de crecimiento

4.5.2.1.1 Indicadores y variables.

La dinámica de crecimiento se analizó mediante la tasa de crecimiento promedio anual de las variables empleo, producción y productividad en el periodo 2008 a 2013.

Cuadro 6. Indicadores y variables utilizados para evaluar la Dinámica de Crecimiento del Cluster Automotriz de Guanajuato.

Indicador	Variables	Descripción	Fuente
Tasa de Crecimiento Promedio Anual del Valor Agregado Censal Bruto de la Industria Automotriz	Valor Agregado Censal Bruto	Es el valor de la producción que se añade durante el proceso de trabajo por la actividad creadora y de transformación del personal ocupado, el capital y la organización (factores de la producción), ejercida sobre los materiales que se consumen en la realización de la actividad económica.	(INEGI, 2009, INEGI, 2014)
Tasa de Crecimiento Promedio Anual del Empleo de la Industria Automotriz	Población Ocupada Total de la Industria Automotriz de Guanajuato.	Comprende a todas las personas que trabajaron durante el periodo de referencia dependiendo contractualmente o no de la unidad económica, sujetas a su dirección y control.	(INEGI, 2009, INEGI, 2014)
Tasa de Crecimiento Promedio Anual de Unidades Económicas	Unidades Económicas de la Industria Automotriz de Guanajuato	Son las unidades económicas que realizan bienes o servicios de manera permanente en construcciones e instalaciones fijas, combinando acciones y recursos bajo el control de una sola entidad propietaria o controladora con fines mercantiles o no.	(INEGI, 2009, INEGI, 2014)
Tasa de Crecimiento Promedio Anual de la Productividad	Productividad de la Industria Automotriz de Guanajuato	La productividad es la cantidad de valor que un trabajador genera en una unidad de tiempo determinada (una hora).	(INEGI, 2009, INEGI, 2014)

Fuente: elaboración propia

4.5.2.1.2 Cálculo de indicadores.

Tasa de Crecimiento Promedio Anual (TCPA) de Empleo, Producción y Productividad. Se calculan las variaciones para los años 2008-2013 considerando la Tasa de Crecimiento Promedio Anual (TCPA) de las variables de producción, empleo, unidades económicas y productividad.

$$TCPA = (((P_0/P_n)^{1/n}) - 1) * 100 \quad (11)$$

Donde: P₀= periodo inicial

P_n= periodo final

N= número de años

Para el cálculo de TCPA de producción se tomará a la variable Valor Agregado Censal Bruto y se deflacta con el Índice Nacional de Precios al Productor que calcula INEGI.

Cálculo de Productividad: Para su cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Valor Agregado Censal Bruto (miles de pesos)}_n}{\text{Total de Horas Trabajadas por Personal Ocupado Total (miles de horas)}_n} \quad (12)$$

4.5.2.2 Clasificación de la dinámica de crecimiento. Siguiendo a Dávila Flores (2008) de acuerdo al patrón observado por el crecimiento la producción, empleo y productividad las actividades económicas de la Industria Automotriz de Guanajuato se clasificará de acuerdo a lo siguiente:

Cuadro 7. Clasificación de la Dinámica de Crecimiento

Dinámica de crecimiento observado	Descripción
Crecimiento Balanceado	Expansión simultánea en las tres variables de la actividad económica.
Crecimiento Extensivo	Crecimiento del empleo y producción a costa de la Productividad
Actividades en crisis franca	Cuando se muestran un decrecimiento en 2 de las tres variables observadas.

Fuente: Adaptado de Dávila Flores (2008)

4.5.2.3 Especialización de actividades productivas. Para conocer si una actividad productiva se encuentra especializada o no se utiliza el cálculo de coeficientes de localización, mediante la siguiente fórmula que utiliza la variable Personal Ocupado Total (en miles de personas).

Para la variable especialización se siguió la fórmula:

$$\text{Especialización} = \frac{\left(\frac{E_{iJ}}{E_J}\right)}{\frac{E_{iN}}{E_N}} \quad (13)$$

Donde: E_{iJ} = Población Ocupada total en la clase de actividad (i) del estado (J)

EJ=Población Ocupada total del estado J

EIE =Población Ocupada Total en la clase de actividad (I) a nivel Nacional (E)

EN=Población Ocupada total a nivel Nacional.

Los valores iguales a 1 indican que se tiene una participación del personal total o valor agregado censal bruto de la clase de actividad J del Estado exactamente igual a la participación que tiene la clase de actividad a nivel nacional en el conjunto de la economía nacional. Valores mayores a 1 indican que se tiene una participación del personal total o valor agregado censal bruto de la clase de actividad J del Estado mayor a la participación que tiene la clase de actividad a nivel nacional en el conjunto de la economía nacional. Esto indica que la producción de la clase de actividad es especializada.

Los valores menores a 1 indican que se tiene una participación del personal total o valor agregado censal bruto de la clase de actividad J del Estado menor a la participación que tiene la clase de actividad a nivel nacional en el conjunto de la economía nacional. Esto indica que la producción es insuficiente, por lo que no es especializada.

4.5.2.4 Eficiencia Productiva. La Eficiencia Productiva es otra variable que nos permitirá conocer el grado de eficiencia que muestra la IA de Guanajuato en el periodo 2008 a 2013. Cambios positivos en el parámetro de eficiencia productiva indicarán que la IA utiliza óptimamente los insumos de producción que en este caso se considera para el cálculo a los indicadores de acervo total de activos fijos, empleo, horas trabajadas por personal ocupado total.

Metodología de cálculo

Para calcular la Eficiencia Productiva de la Industria Automotriz se utilizó el Análisis Envoltante de Datos (AED), que es una técnica no paramétrica, determinista, que recurre a la programación matemática. Fue propuesta por Charnes *et al.* (1978) y es una extensión del trabajo de Farrell (1957).

El AED es un método de programación lineal que permite identificar funciones de producción empíricas. En este sentido este método no requiere contar con una función de producción determinada para su cálculo, pues esta metodología, con base a las unidades productivas objeto de estudio, establece una frontera tecnológica compuesta por aquellas unidades que se desempeñan mejor que otras lo que permite identificar clasificar a las unidades en eficientes y no eficientes.

El modelo seleccionado para analizar la eficiencia de la industria automotriz es orientado a insumos (*input Oriented*), debido a que las variables de entrada (acervo total de activos fijos, empleo, horas trabajadas por personal ocupado total), influyen la variable output, para este caso se utilizó la variable Producción Bruta total.

A continuación, se presenta el modelo orientado a insumos (input oriented)

El modelo pretende encontrar

Ur, donde $r=1, \dots, t$ y v_i , con $i=1, \dots, m$, tal que

Maximizar

$$z = \varphi - \varepsilon [(\sum_{r=1}^t S_{r+}) + (\sum_{i=1}^m S_{r-})] \quad (13)$$

Sujeto a:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_{r-} \leq X_{ij}; i = 1, \dots, m$$

$$Y_{rj} \varphi - \sum_j^n Y_{rj} \lambda_j + S_{i+} \leq 0; r = 1, \dots, t$$

$$\varphi \text{ irrestricta o libre}; \lambda_i \geq 0; j = 1, \dots, n$$

$$S_{r+} \geq 0; r = 1, \dots, t; S_{r-} \geq 0; i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

Las variables consideradas para este análisis se presentan en el siguiente Cuadro.

Cuadro 8. Variables consideradas en el Análisis Envoltante de Datos

Variable	Definición
Acervo total de activos fijos	Es el valor actualizado de todos aquellos bienes, propiedad de la unidad económica – cuya vida útil es superior a un año– que tienen la capacidad de producir o proporcionar las condiciones necesarias para la generación de bienes y servicios. Incluye: los activos fijos propiedad de la unidad económica alquilados a terceros; los que utiliza normalmente, aun cuando sean asignados temporalmente a otras unidades económicas de la misma empresa; los que produce de la unidad económica para uso propio y los activos fijos que obtuvo en arrendamiento financiero. Excluye: los activos fijos que utilizan normalmente otras unidades económicas de la misma empresa; los activos fijos en arrendamiento puro; las reparaciones menores de los activos fijos; los gastos por reparación y mantenimiento corriente
Empleo	Se toma la variable Personal Ocupado Total que “Comprende a todas las personas que trabajaron durante el periodo de referencia dependiendo contractualmente o no de la unidad económica, sujetas a su dirección y control.
Horas trabajadas por personal ocupado total	Es el total de horas trabajadas en el año de referencia por el personal ocupado total, comprende las horas normales y extraordinarias dedicadas a las actividades. Incluye: tiempo de espera, preparación de labores, mantenimiento y limpieza. Excluye: el tiempo de suspensión de labores por huelgas, paros, vacaciones, licencias temporales por incapacidad y fenómenos naturales.
Producción Bruta Total	Es el valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades, comprendiendo el valor de los productos elaborados; el margen bruto de comercialización; las obras ejecutadas; los ingresos por la prestación de servicios, así como el alquiler de maquinaria y equipo, y otros bienes muebles e inmuebles; el valor de los activos fijos producidos para uso propio, entre otros. Incluye: la variación de existencias de productos en proceso. Los bienes y servicios se valoran a precios productor.

Fuente: Elaborado con Información de INEGI (2014).

Siguiendo a Gaytán y Benita (2014) se utiliza la variable Producción Bruta Total (PBT) en lugar de la variable Valor Agregado Censal Bruto (VACB), debido a que de esta forma se evita tener valores negativos que pudieran dificultar la medición de eficiencia.

4.5.2.5 Análisis cambio participación (*Shift Share Analysis*). En análisis cambio participación o mejor conocido como “Shift share Analysis” es una técnica de evaluación regional que permite descomponer el crecimiento de una variable en sus componentes de competitividad, sea este por una dinámica nacional, competitividad regional o por una mezcla industrial. A continuación, se explica cada uno de estos componentes de competitividad.

4.5.2.5.1 Componentes del crecimiento.

- a) Dinámica Nacional. Permite identificar si el crecimiento, del empleo o del valor de la producción se debe al crecimiento de la industria a nivel nacional. En este caso se responde a la pregunta, ¿si la industria x de una región determinada, hubiera crecido a la tasa nacional de la industria en cuestión, que resultado tendríamos?
- b) Estructura económica de la región o mezcla de las industrias. En este caso permite identificar la porción del crecimiento de una industria en cuestión dada la mezcla de la industria en la región. También nos indica la tasa de empleo ganado o perdido dada la diferencia entre la tasa de crecimiento nacional y la tasa de crecimiento de la industria local.
- c) Componente Regional Competitivo. Este indicador mide la proporción del crecimiento del valor de la producción o del empleo, dada la competitividad de la entidad o la región.

4.5.2.5.2 Cálculo del Crecimiento Por Dinámica Nacional. Utilizando variable de empleo:

$$CDNi = E_{ir}^{2008} \times \left[\frac{E_{NAC\ 2013}}{E_{NAC\ 2008}} - 1 \right] \quad (14)$$

Donde: CNDi= Crecimiento por Dinámica Nacional de la industria i

E_{ir}^{2008} = Personal Ocupado Total de la industria i en el estado o región r en 2008.

ENAC 2013= Personal Ocupado Total a nivel nacional en 2013

ENAC 2008= Personal Ocupado Total a nivel nacional en 2008

Utilizando variable Valor Agregado Censal Bruto:

$$CDNi = VACB_{ir}^{2008} \times \left[\frac{VACB\ 2013}{VACB\ 2008} - 1 \right] \quad (15)$$

En donde: $CNDi$ = Crecimiento por Dinámica Nacional de la industria i

$VACB_{ir} 2008$ = Valor Agregado Censal Bruto de la industria i en el estado o región r en 2008.

$ENAC 2013$ = Valor Agregado Censal Bruto Total a nivel nacional en 2013

$ENAC 2008$ = Valor Agregado Censal Bruto Total a nivel nacional en 2008

4.5.2.5.3. Crecimiento por Mezcla Industrial de la región. Utilizando variable empleo:

$$CMI_i = E_{ir}^{2008} \times \left[\frac{E_{iNAC}^{2008}}{E_{iNAC}^{2013}} - \frac{E_{NAC}^{2008}}{E_{NAC}^{2013}} \right] \quad (16)$$

En donde: CMI_i = Crecimiento por Mezcla Industrial de la Región de la industria i

$E_{iNAC} 2008$ = Personal Ocupado Total en la industria i a nivel nacional en 2008

$E_{iNAC} 2013$ = Personal Ocupado Total en la industria i a nivel nacional en 2013

$ENAC 2008$ = Personal Ocupado Total a nivel nacional en 2008

$ENAC 2013$ = Personal Ocupado Total a nivel nacional en 2013

Utilizando variable Valor Agregado Censal Bruto:

$$MI_i = VACB_{ir}^{2008} \times \left[\frac{VACB_{iNAC}^{2008}}{VACB_{iNAC}^{2013}} - \frac{VACB_{NAC}^{2008}}{VACB_{NAC}^{2013}} \right] \quad (17)$$

En donde: CMI_i = Crecimiento por Mezcla Industrial de la Región de la industria i

$E_{iNAC} 2008$ = Valor Agregado Censal Bruto en la industria i a nivel nacional en 2008

$E_{iNAC} 2013$ = Valor Agregado Censal Bruto en la industria i a nivel nacional en 2013

$ENAC 2008$ = Valor Agregado Censal Bruto a nivel nacional en 2008

$ENAC 2013$ = Valor Agregado Censal Bruto a nivel nacional en 2013

4.5.2.5.4. Crecimiento por Componente Regional Competitivo. Utilizando variable empleo:

$$CRCi = E_{ir}^{2008} \times \left[\frac{E_{ir}^{2008}}{E_{ir}^{2013}} - \frac{E_{iNAC}^{2008}}{E_{iNAC}^{2013}} \right] \quad (18)$$

En donde: CRCi = Crecimiento por Componente Regional Competitivo en la industria i

Eir2008 = Personal Ocupado Total en la industria i a nivel estatal en 2008

Eir 2013 = Personal Ocupado Total en la industria i a nivel estatal en 2013

EiNAC 2008 = Personal Ocupado Total en la industria i a nivel nacional en 2008

ENAC 2013 = Personal Ocupado Total en la industria i a nivel nacional en 2013

Utilizando variable Valor Agregado Censal Bruto:

$$CRCi = VACB_{ir}^{2008} \times \left[\frac{VACB_{ir}^{2008}}{VACB_{ir}^{2013}} - \frac{VACB_{iNAC}^{2008}}{VACB_{iNAC}^{2013}} \right] \quad (19)$$

En donde: CRCi = Crecimiento por Componente Regional Competitivo de la clase de producto i

VACBir 2008 = Valor Agregado Censal Bruto en la industria i a nivel estatal en 2008

VACBir 2003 = Valor Agregado Censal Bruto en la industria i a nivel estatal en 2003

VACBr 2008 = Valor Agregado Censal Bruto en la industria i a nivel nacional en 2008

VACBr 2003 = Valor Agregado Censal Bruto en la industria i a nivel nacional en 2003

En los siguientes capítulos se mostrará el resultado de los análisis realizados que pretenden dar respuesta a la pregunta general del estudio ¿Qué efectos ha tenido la llegada de plantas automotrices en Guanajuato en el desarrollo institucional del estado, cambio de la estructura y el desempeño de la industria automotriz de Guanajuato en el periodo 2008 a 2013? Comenzamos por analizar los principales factores que están detrás de la localización de empresas armadoras, principalmente japonesas, en Guanajuato.

5. REESTRUCTURACIÓN DE LAS CADENAS GLOBALES DE VALOR Y SUS IMPACTOS EN INDUSTRIA AUTOMOTRIZ DE GUANAJUATO.

En este capítulo se abordan los principales cambios que a nivel global y en particular en México ha tenido la Industria Automotriz, desde un enfoque de Cadenas Globales de Valor lo que permitirá comprender los factores que están detrás de la re-estructuración de esta industria a través del tiempo y como se han visto reflejados estos cambios en México y en particular qué podemos esperar que suceda en la Industria Automotriz de Guanajuato.

5.1. Principales Cambios de la Industria Automotriz a Nivel Global

El proceso de Globalización observado durante la década de los 80 se caracterizó por la adopción de políticas de desregulación, apertura comercial, privatización de empresas estatales, así como un nuevo paradigma técnico-económico que transformó las relaciones productivas de forma sustancial. Durante esta etapa la industria automotriz presentó una pérdida de competitividad de los centros automotrices en países desarrollados lo que significó una relocalización de plantas productivas en países en vías de desarrollo como México, donde la mano de obra barata, significaba ahorro en costos con lo cual se daba solución a la crisis de rentabilidad que se experimentaba (Harvey, 2004).

Otro cambio observado en la IA fue en su ámbito de actuación. Las empresas asiáticas dominaban el mercado asiático, en tanto las europeas hacían lo mismo en sus mercados. Sin embargo, durante la década de los 90 se observa cómo esto comienza a cambiar posterior a la firma del Tratado de Libre Comercio en 1994 cuando se observa la presencia de ensambladoras asiáticas en México y Latinoamérica que utilizaban a México como plataforma exportadora para ingresar a los Estados Unidos.

La intensificación de la competencia en la IA, ha ocasionado que se generen alianzas, fusiones o adquisiciones, y la producción se organice a través de módulos. Lo anterior ha hecho que los proveedores Tier 1 y Tier 2, tengan a su cargo integrar sistemas completos, como lo es el sistema

de frenos, dirección, entre otros. Lo anterior ha implicado que el número de este tipo de proveedores disminuyera sustancialmente a nivel global y que estos tuvieran que adquirir nuevas competencias tecnológicas en diseño, logística e ingeniería para lograr una integración de sistemas exitosa y con reducción de costos significativa. Lo anterior ha tenido un gran impacto hacia los proveedores locales que se han visto desplazados por grandes empresas multinacionales con mayores capacidades para adaptarse a esta nueva realidad por lo que sólo ha quedado que los productores tomen el lugar de importadores y comercializadores de autopartes en su gran mayoría (Álvarez Medina, 2002).

Otro elemento importante dentro de los cambios a nivel global ha sido el incremento de componentes electrónicos en el automóvil. De esta forma, inclusive los interiores como asientos ya están contruidos con equipos electrónicos que le permiten al usuario poder ajustar los mismos para incrementar su confort. Se adicionan, equipos de sonido, aire acondicionado, calefacción e iluminación más sofisticados, para mejorar la experiencia del usuario. Los equipos electrónicos están en casi la totalidad de los componentes automotrices lo que representa un reto tecnológico el integrarlos, lo que ha resultado en que la producción esté muy controlada bajo altos estándares de calidad que son impuestos por los tier 1 y tier 2 a los proveedores de estos.

De acuerdo con Vallejo (2017) otro gran catalizador de cambios e innovaciones dentro de la industria automotriz a nivel global ha sido las cada vez más exigentes regulaciones ambientales. Dado que el automóvil ha estado asociado a la contaminación de las ciudades, las políticas de desarrollo urbano han estado pugnando por dar al automóvil los últimos niveles de preferencia en la escala de movilidad. Además, el poseer un automóvil implica cumplir con diferentes regulaciones ambientales impuestas por gobierno locales. Por ejemplo, no circular 1 día a la semana o verificaciones ambientales cada 6 meses, así como pagar elevados costos por acceder a los primeros cuadros de la ciudad. Por ejemplo, en Inglaterra, se cobra una tarifa de congestión para aquellos autos que quieran acceder al primer cuadro de la ciudad. En algunas ciudades de Francia se limita el acceso de automóviles a los centros históricos, por lo que no se permite la instalación de estacionamientos en el primer cuadro de la ciudad para descongestionarlo.

Sin duda, estos esfuerzos por mantener una mayor calidad del ambiente han mermado la venta de automóviles en algunas partes del mundo, dónde los sistemas de movilidad masivos son prioridad de política pública y los espacios de circulación para automóviles se reducen cada vez más.

En Europa, la industria automotriz se une a una estrategia más amplia de movilidad, que incluye a

todo tipo de sistemas de movilidad masiva como el tren, ferrocarriles, autobuses, entre otros, lo que implica que las industrias automotrices sean un actor más en la oferta de movilidad.

Relacionado a lo anterior, el aumento de los precios del petróleo ha provocado que los usuarios prefieran autos con mayor rendimiento de gasolina, lo que ha ocasionado que las camionetas ligeras (SUV por sus siglas en inglés) se adapten a las nuevas condiciones y mejoren sus sistemas de aprovechamiento de gasolina. Además, ante el encarecimiento de la gasolina, han venido ganando terreno poco a poco los automóviles híbridos, lo que ha hecho que los productores asiáticos ganen terreno en estos segmentos.

5.2. Evolución de la Industria Automotriz en México

En México la Industria Automotriz tiene presencia desde 1921 cuando llega la armadora Buick a México y posteriormente se instala la planta Ford en 1925 con una capacidad para fabricar 100 automóviles (Miranda, 2007). De acuerdo con Villarreal y Villegas (2005), la historia de la industria automotriz en México puede dividirse en tres grandes fases. La primera que va desde el inicio hasta 1950, es en este periodo cuando se instala General Motors en 1935, en 1938 Automex –con Tecnología de Chrysler, las cuales se ubicaron en la Ciudad de México y el Estado de México. Una segunda fase que va desde 1950 hasta 1970 que coincide con la implementación del Modelo de Sustitución de Importaciones (MSI). Es en este periodo cuando llegan la empresa Volkswagen a Puebla y Nissan que se estableció en Cuernavaca, Morelos. Durante este periodo el Gobierno Federal apoyó a las empresas de autopartes mediante tres decretos. El primero fijaría un mínimo de 60 por ciento de la integración de componentes nacionales, un segundo decreto establecía que 60 por ciento del capital debería ser nacional y un tercer decreto facilitaba divisas con el fin de impulsar la integración de productores nacionales a las cadenas productivas (Villarreal y Villegas, 2005).

En el tercer periodo identificado de 1970 hasta mediados de la década 2015, coincide con el periodo de liberalización económica. De acuerdo con Taeko (2015) este periodo se caracterizó por el modelo de industrialización por exportación, en el cual se identifica un periodo de transición que va desde 1983 a 1989, periodo en el cual México ingresa al Acuerdo General de Aranceles

Aduaneros y Comercio (GATT) en 1986, previo a la firma del Tratado de Libre Comercio en 1994, lo que impulsaría el comercio internacional. Es en esta fase donde las plantas automotrices comienzan a reubicarse en ciudades fronterizas y entidades del Bajío como Guanajuato (General Motors), Aguascalientes (Nissan) y San Luis Potosí (plantas proveedoras) (Micheli, 2016). Cabe destacar que en San Luis Potosí desde 1968 han llegado empresas proveedoras de la industria automotriz, pero fue hasta 2006 cuando se instaló la ensambladora General Motors. Esta reubicación de plantas obedeció a la estrategia de estar en proximidad con el mercado de Estados Unidos y debido a la competitividad de mano de obra y facilidades ofrecidas por los gobiernos estatales a la instalación de plantas automotrices.

Hasta poco antes de 2015, se pueden identificar a cinco empresas dominantes en México (General Motors, Ford, Chrysler, Volkswagen y Nissan) y posterior a esto comienza la llegada de ensambladoras japonesas que principalmente se asentaron en Guanajuato (Taeko, 2015). Ejemplo de lo anterior fue la instalación de la planta ensambladora Honda en Celaya, con una inversión inicial de 800 millones de dólares. Después, llegó Mazda, con una inversión inicial de 120 millones de dólares para instalar su planta armadora en Salamanca, para mecanizado de los motores SKYACTIV de los modelos Mazda2 y Mazda3. Toyota se instaló en el municipio de Apaseo el Alto, en proximidad con Celaya y Querétaro, con una inversión de 700 millones de dólares² y cuya planta inició operaciones durante diciembre 2019.

Aunado a la llegada de ensambladoras a Guanajuato, también es de destacar la inversión que realizaron otros actores de la industria automotriz como Volkswagen, quien se ubicó en el complejo de Guanajuato Puerto Interior, en el municipio de Silao de la Victoria, con inversión inicial de más de 800 millones de dólares para la producción de Motores. También arribó Pirelli, considerada la quinta fabricante de llantas a nivel mundial, invirtió inicialmente 200 millones de pesos y se espera que en el mediano plazo se convierta en la planta más grande de América Latina.

Las inversiones realizadas por empresas asiáticas en la industria automotriz ha sido un punto de cambio importante en la composición de la industria automotriz de México, pues tradicionalmente México había recibido inversión de Estados Unidos de Norte América o Europa, la inversión Japonesa encontró en México, y en particular en Guanajuato, un destino atractivo dada, la intensa competencia internacional que obliga a los productores a buscar centros competitivos en costos,

² En un inicio se había anunciado una inversión por 980 millones de dólares, sin embargo, los planes de la planta automotriz cambiaron y se anunció una menor inversión meses después.

así como instalarse cerca de los mercados destino. También han influido los estímulos ofrecidos por el Estado, en cuanto a capacitación de personal, facilidades para la ubicación de plantas, seguridad, e infraestructura carretera y ferroviaria disponible (Taeko, 2015), lo que ha permitido que Guanajuato se posicione como el centro más importante de la industria automotriz actualmente. Ante el crecimiento vertiginoso que ha tenido la Industria Automotriz de Guanajuato cabe preguntarse cómo ha cambiado la estructura de la cadena de valor. Chiquiar y Tobal (2019) realizaron un estudio histórico de la evolución de las Cadenas Globales para el caso mexicano y encontraron que en el periodo posterior a la firma del Tratado de Libre Comercio, México incrementó su participación en las Cadenas Globales de Valor, pero con la entrada de China a la Organización Mundial de Comercio (OMC), el patrón cambió para reasignar recursos hacia industrias menos intensivas de mano de obra calificada. A mitad de los 2000, México retomó la trayectoria de incremento de participación en las Cadenas Globales de Valor. Lo que indica que más procesos de la cadena de valor se llevan a cabo en México. Sin embargo, lo anterior no significa que mayor valor agregado se esté imprimiendo a esta producción, ni que mayor contenido de empresas locales se esté vinculando a la cadena de proveeduría. Pero si permite conocer el grado de especialización que se presenta en la Industria Automotriz, así como identificar áreas de oportunidad que supone que se tenga una mayor integración de las Cadenas Globales de Valor.

6. EL ROL DE LAS POLÍTICAS GUBERNAMENTALES E INSTITUCIONES DE SOPORTE EN LA CONFORMACIÓN DEL CLUSTER AUTOMOTRIZ DE GUANAJUATO

En el presente capítulo se analizan el rol de las políticas gubernamentales e instituciones de soporte en la evolución del cluster industrial. Las políticas gubernamentales se analizan tanto los instrumentos de política pública, que se expresan en la planeación gubernamental y en los programas específicos de apoyo a la Industria Automotriz, así como evolución de la infraestructura industrial, científica y tecnológica donde el Gobierno Estatal tuvo una participación importante en su desarrollo.

Se analizará también el rol desempeñado por el Cluster Automotriz de Guanajuato A.C., asociación civil que participó en la articulación de acciones colectivas al interior de la Industria Automotriz. Finalmente, dada la disponibilidad de infraestructura científica y tecnológica, que se tiene en Guanajuato, se estudia el grado de participación de empresas de la industria automotriz en actividades de innovación y desarrollo tecnológico tomando en consideración dos programas diseñados para este fin.

6.1 Instrumentos de Política Pública

6.1.1 Sistema Estatal de Planeación (SEPLAN) y la Industria Automotriz

De acuerdo a la Constitución Política del Estado de Guanajuato en su artículo 14 establece que El Estado organizará un Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo de la Entidad, mediante la participación de los Sectores Público, Privado y Social (Gobierno de Guanajuato, 2010).

La Ley de Planeación en su artículo 9, establece que “El sistema de planeación es un mecanismo permanente de planeación integral, estratégica y participativa; a través del cual el Poder Ejecutivo del Estado, los ayuntamientos y la sociedad organizada, establecen procesos de coordinación para

lograr el desarrollo de la entidad”(Gobierno de Guanajuato, 2013: 3). De esta forma el Sistema Estatal de Planeación se encuentra articulado por estructuras de participación y coordinación, que se llevan a cabo a través de conformación de Consejos Sectoriales, Regionales o Especiales, de acuerdo al tipo de instrumento de planeación que se esté desarrollando. Por ejemplo, el Plan Estatal de Desarrollo, se elabora con una visión de 25 años, al quinto año de la administración y cuenta como órgano de consulta al Consejo para la Planeación para el Desarrollo de Guanajuato (COPLADEG), en el cual están representados los 46 municipios del Estado, iniciativa privada entidades públicas que coordinan acciones para determinar la visión a la que se quiere llegar durante los siguientes 25 años.



Figura 5. Componentes del Sistema Estatal de Planeación

Fuente: Elaboración Propia con información de la Ley de Planeación (Gobierno de Guanajuato, 2013) y Reglamento de la Ley de Planeación para el Estado de Guanajuato(Gobierno de Guanajuato, 2016).

Los instrumentos de planeación del Sistema Estatal de Planeación, contienen la visión, objetivos, metas, estrategias y acciones que se pretenden desarrollar. Estos instrumentos de Planeación tienen una relación directa con los Programas Presupuestales de Gobierno del Estado, que es cómo se administra y gestiona el presupuesto.

De esta forma el Plan Estatal de Desarrollo con visión a 25 años, contiene las diferentes estrategias

y acciones que se plantearán realizar con una visión de Largo Plazo, 25 años, que es el tiempo en el que se espera un cambio generacional. Su relación con los programas presupuestales es al nivel de fin, dado que éstos se organizan de acuerdo a la Matriz de Marco Lógico³, la cual tiene cuatro dimensiones: fin, propósito, componentes y actividades. Es así que el Plan Estatal de Desarrollo, contiene el Modelo de Desarrollo que guiará el quehacer gubernamental.

Posteriormente, en una escala inferior se encuentra el Programa de Gobierno, instrumento de mediano plazo (6 años) que contiene la visión, misión, objetivos, metas y estrategias que el Gobierno estatal se compromete a realizar durante su gestión. Además, el Programa de Gobierno indica sobre proyectos emblema que la administración en turno desea desarrollar. La relación del Programa de Gobierno con los programas presupuestales es en el nivel de propósito, que es dónde se observan los indicadores de gestión del Gobierno Estatal.

Posteriormente se encuentran los Programas Sectoriales, los cuales toman como referencia al Programa de Gobierno para precisar aún más en los productos y servicios de carácter gubernamental que serán necesarios para alcanzar las metas propuestas por el Programa de Gobierno. De esta forma los Programas Sectoriales se relacionan con los programas presupuestales al nivel componente, que es donde se definen los bienes y servicios que son necesarios para alcanzar el propósito y este a su vez es suficiente para lograr el fin deseado en la sociedad.

Posteriormente se encuentran los Programas Regionales, mediante los cuales se despliega la estrategia de Gobierno en las diferentes regiones que componen al estado. Adicionalmente, la Ley de Planeación, tiene considerado la elaboración de los Planes Especiales, los cuales van dirigidos a atender a un grupo específico de población o hacia un tema de interés estatal. Para el caso de Guanajuato no se tiene identificado algún programa especial o regional que esté considerando el impulso a la Industria Automotriz. Sin embargo, tanto los Programas Regionales como los Especiales, sumarían a nivel de bienes y servicios o a las actividades a realizar de manera conjunta entre dependencias de Gobierno.

³ La Matriz de Marco Lógico es utilizada para diseñar, monitorear y evaluar proyectos de inversión pública, principalmente, pero se ha utilizado también para la definición de programas gubernamentales. La matriz de Marco Lógico se compone por 4 niveles. En el primer nivel de abajo hacia arriba se ubican las actividades que son necesarias para poder lograr el siguiente nivel (2) que son los componentes. Los componentes, son los bienes y servicios que se producirán para lograr y cumplir con el propósito que se encuentra en el nivel 3. El propósito corresponde a los cambios que se quieren lograr en la población de enfoque y será éste necesario para lograr los fines, que se ubican en el nivel 4 y último. Los fines, son aquellas condiciones generales que se quieren lograr en la población en general. En este sentido, son aquellas condiciones de desarrollo humano, social y ambiental a las que aspira una comunidad, localidad, región, estado, entre otros.

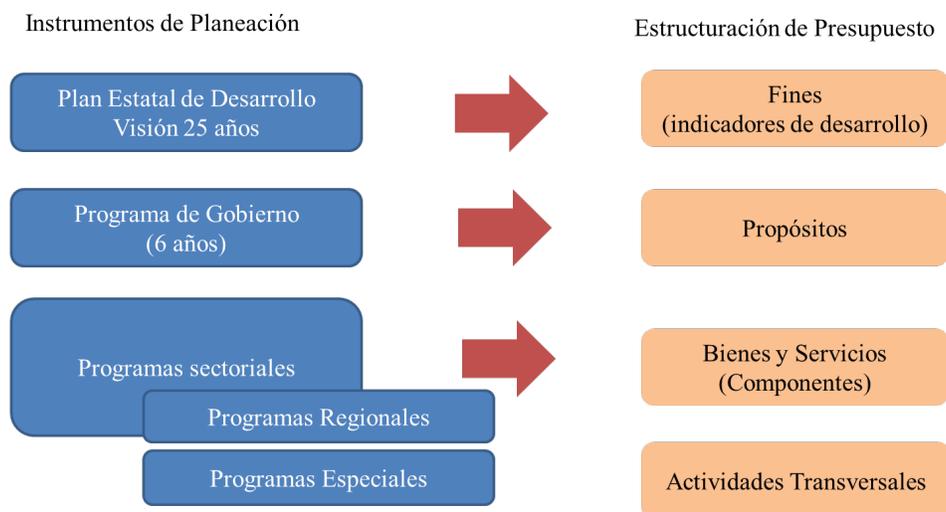


Figura 6. Instrumentos de Planeación del Sistema Estatal de Planeación y relación con la estructura presupuestal.

Fuente: Elaboración propia

La Industria Automotriz ha estado presente en los diferentes Planes Estatales de Desarrollo desde el Plan Guanajuato Siglo XXI, publicado en 1995, coincidiendo con la llegada de General Motors a la entidad. Posteriormente se observa una preocupación en los objetivos y estrategias por integrar y especializar las cadenas productivas, incrementar empleos y consolidar sectores generadores de valor agregado como los son el sector metalmecánica, automotriz, línea blanca y químico.

Cuadro 9. Industria Automotriz en la Planeación Estatal de Largo Plazo

Documento	Guanajuato Siglo XXI	Plan Estatal de Desarrollo 2025	Plan Estatal de Desarrollo 2030	Plan Estatal de Desarrollo 2035
Fecha de Publicación	1995	2000	2006	2012
Líneas y objetivos estratégicos relacionados con la industria automotriz	Promover la instalación de la industria de autopartes de proveedoras de Nissan, General Motors y Chrysler. Promover alianzas y co-inversiones de empresarios locales con empresarios nacionales y	Integrar y especializar las cadenas productivas de los sectores económicos. Lograr la atracción de inversiones que potencien la integración de las cadenas productivas.	Crear y fortalecer las cadenas productivas que incrementen empleos, que garanticen la permanencia de las empresas y que permitan el impulso a sistemas locales de innovación.	Incrementar el desarrollo y consolidación de los sectores tradicionales y emergentes. Consolidar los sectores productivos generadores de valor agregado como

	extranjeros para la fabricación de componentes intermedios. Atraer por lo menos una armadora adicional al estado. Fortalecer la infraestructura para la instalación de empresas en el sector		Sostener y ampliar las políticas de atracción de inversiones, dando un servicio integral apoyándose en estudios específicos regionales.	metalmecánica, automotriz, línea blanca y químico.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------

Fuente: Adaptado de Martínez y Carrillo (2017)

El Programa de Gobierno tanto para para el periodo 2006 a 2012 como para el periodo 2012 a 2018, contemplan el fortalecimiento de la Industria Automotriz. En el primero se estableció una meta de incrementar la Inversión Extranjera Directa en 5 mil millones de pesos, así como mejorar las condiciones laborales y consolidar el clúster automotriz y atender a las cadenas productivas del estado. En el programa de Gobierno 2012 a 2018 pone un énfasis en impulsar una economía basada en el conocimiento, la conectividad regional de las cadenas y la innovación. En este sentido, se sigue estableciendo como proyecto específico a la profesionalización de las capacidades laborales para que los trabajadores puedan incorporarse exitosamente en las cadenas productivas. Además, como estrategia se encuentra la de fortalecer la competitividad empresarial para la conservación de empleos, así como incrementar el número de empresas con alto contenido tecnológico. De igual forma se establece como una estrategia, incrementar la investigación científica, así como los efectos positivos que esto conrae para las empresas. También se menciona el fortalecer la red de parques tecnológicos que en ese momento se estaba consolidando.

Cuadro 10. Programa de Gobierno 2006-2012 y 2012-2018 y su relación con la Industria Automotriz

Programa de Gobierno 2006-2012		Programa de Gobierno 2012-2018	
Objetivo General	4.1 Fomentar la creación de empleos productivos, dignos, bien remunerados e incluyentes que impulsen el incremento en el bienestar de las familias guanajuatenses.	Objetivo	Impulsar una economía basada en el conocimiento, la conectividad regional de las cadenas y la innovación.
Objetivo Particular	Fomentar la generación y conservación de empleos dignos, a través de un gobierno facilitador.	Proyecto Específico	III. 1 Profesionalización: Fortalecer las capacidades laborales de los guanajuatenses para su incorporación exitosa en las cadenas

			productivas
Metas	Promover la atracción por más de 5 mil millones de dólares en inversión productiva en el sexenio		III.1.3 Apoyo a la contratación y empleo. Indicador: incremento en el número de personas colocadas en un empleo.
Objetivo general	4.2 Apoyar integralmente a los sectores productivos del Estado, haciendo énfasis en la micro, pequeña y mediana empresa.	Proyecto Específico	III.2. Cadenas de valor e innovación Incrementar la competitividad y productividad de las empresas para la conservación y generación de empleos.
Objetivo Particular	Coadyuvar en el fortalecimiento empresarial integral, para el desarrollo de las Mipyme guanajuatenses.		III.2.2. Competitividad de los sectores productivos Indicador: Incremento de empresas fortalecidas de las cadenas de valor.
Metas	Atender y fortalecer a 8 sectores productivos del Estado.		III.2.3 Cadenas de empresas tecnológicas y de alto valor agregado Indicador: Incremento de empresas creadas de alto valor e innovación.
Estrategias	E7. Integración y Desarrollo de clúster (automotriz, alimentos y cuero-calzado) E8. Atención a las cadenas productivas del Estado (alimentos, textil – confección, cuero-calzado, construcción, automotriz).	Proyecto Específico	III.6 Innovación y Desarrollo Tecnológico Impulsar el desarrollo tecnológico y la investigación aplicada que fortalezca el potencial de las cadenas de valor.
			III.6.1 Investigación, desarrollo e innovación en las empresas Indicador: Incremento en el número de proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico apoyados.
			III.6.2 Entorno de la economía del conocimiento Indicador: Consolidar el sistema de parques tecnológicos.

Fuente: elaboración propia

En cuanto al Programa sectorial tanto para el periodo 2012-2018, se sigue insistiendo en el incremento de la Inversión Extranjera Directa, así como impulsar las cadenas productivas del estado y sobre todo la inversión en proveeduría. En este sentido, se observa una necesidad para realizar acciones que permitan insertar a empresas locales a la cadena de proveeduría de las empresas que se estaban instalando en la entidad.

Cuadro 11. Acciones Específicas en torno de la Industria Automotriz: los planes sectoriales

Programa	Programa Sectorial de Desarrollo Económico, Visión 2012	Programa Sectorial de Economía, Visión 2018
Objetivo/ Propósito	En 2012, Guanajuato será reconocido por su gran avance en competitividad, con una economía sustentable, acorde a sus	Impulsar una economía basada en el conocimiento, la conectividad regional de las cadenas de valor y la innovación, teniendo como principal indicador el

	vocaciones regionales; impulso de empleo con alto valor agregado y aumentando la atracción de la inversión, en beneficio de las familias guanajuatenses.	mantener la tasa de ocupación estatal.
Estrategia general	Promoción de la atracción de inversión privada directa del estado.	Fortalecimiento de la Cadena de Valor
Objetivo Particular	Incrementar la inversión mediante la promoción del estado ante inversionistas locales, nacionales e internacionales.	2.1. Fortalecer la formación empresarial para apoyar la competitividad de nuestras empresas. 2.2. Fortalecer la competitividad de las cadenas de valor del estado 2.3 Facilitar la generación de más y mejores oportunidades de empleo.
Meta particular	MPI. Atraer inversión privada directa por 5 mil millones de dólares	Op 2.1 M1. 2 500 empresarios capacitados en temas de comercio exterior. M2. 210 empresas certificadas en temas de comercio exterior. OP 2.2 M1. 55 mil empresas Mipyme fortalecidas OP 2.3 M1. 94 mil empleos creados o fortalecidos. M2. 5 mil millones de dólares de inversión privada atraídos.
Estrategia	Impulso a las cadenas productivas del estado de Guanajuato, fortaleciendo la inversión en proveeduría. Facilitar la materialización de inversiones a través de la asesoría, gestión y apoyos. Transparentar los procesos de formalización de los compromisos de inversión y empleo a través de la Comisión de Atracción de Inversiones.	OP 2.1 Impulso a las certificaciones necesarias para la internacionalización de los sectores productivos (Cuero-calzado, textil, artesanías, autopartes, metalmecánica...). Op 2.2 Desarrollo de proveeduría local para las cadenas de valor. OO 2.3 Atracción de inversión privada que permita denotar nuevos sectores de mayor valor agregado.
Acciones y proyectos	Atracción de inversiones	Desarrollar programas de certificación para internacionalización sectorizada Consolidar el clúster automotriz. Impulsar la atracción de proyectos de inversión privada en los sectores y cadenas de valor del estado, que generen nuevos empleos y derrama económica. Facilitar la materialización de inversiones a través de la asesoría, gestión y apoyos

Fuente: Martínez y Carrillo (2017:135)

6.1.2 Programas de Capacitación y Reclutamiento

Durante el periodo de 2006 a 2012 se buscó consolidar la Inversión Extranjera Directa en Guanajuato, por lo que se pusieron en marcha programas de capacitación muy flexibles para las empresas. A través del Instituto Estatal de Capacitación (IEACA) se llevaron a cabo capacitaciones a personal de empresas que así lo requerían en el momento que se requirieran. La necesidad de

capacitación de las empresas ha sido diversa, por lo que se requirió tener un programa para brindar capacitación los fines de semana, durante la noche o muy temprano. Oferta que no podía ser abastecida por las universidades ubicadas en Guanajuato debido a horarios y requerimientos que eran y siguen siendo muy difíciles de cumplir por las instituciones formales de educación.

Un programa importante que ayudó en el proceso de atracción de inversión fue ofrecer llevar a cabo el proceso de reclutamiento para las empresas extranjeras. En este caso el programa ofrecía a las empresas extranjeras que se asentaban en la entidad hacerse cargo del proceso de contratación o selección de personal para que la empresa, quien venía sin experiencia sobre cómo manejar las formas locales de contratación pudiera realizar este proceso sin complicaciones.

Algunos de los incentivos ofrecidos o coordinados por el gobierno del estado se alistan enseguida.

Cuadro 12. Incentivos ofrecidos por el Gobierno de Guanajuato a Empresas Extranjeras que deciden ubicarse en Guanajuato.

Incentivo	Descripción
1. Dinero en efectivo	Conforme al monto invertido para que puedan invertirlo en infraestructura necesaria.
2. Becas de capacitación	Operado a través del Instituto Estatal de Capacitación. Se ofrecen diversos cursos como Computer Numerical Control (CNC), Diseño y Simulación, Robótica, Hidráulica, Neumática, Metrología entre otros.
3. Contratación de nuevos empleados	El Gobierno paga 90% del salario y la empresa el restante 10% por un periodo de 3 a 5 meses, después, la empresa se compromete a contratarlos.
4. Incentivos a la infraestructura	A las empresas de nueva creación o que van a ampliar sus instalaciones, se les ofrecen incentivos para la adquisición de infraestructura, adquisición de equipo industrial, reclutamiento, selección y contratación de personal, becas para entrenar a los trabajadores <i>in situ</i> , así como para actualización de maquinaria.
6. Exención de impuestos	Exención de impuesto predial y de traslado de dominio
7. Centros de capacitación especializados	Existen tres centros especializados. 1. El Centro Tecnológico de CNC, 2) Centro de Plásticos y 3) Centro de Metrología
8. Acompañamiento normativo	Acompañamiento para facilitar los procesos normativos o ambientales, ya sea que personal de la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, los apoye o que las empresas contraten despachos mexicanos y se reembolsa el recurso.

Fuente: adaptado de Martínez y Carrillo (2017)

6.2 Acciones Gubernamentales de Impulso a la Infraestructura Industrial

6.2.1 Infraestructura Carretera

Por su ubicación geográfica, Guanajuato se encuentra en un lugar privilegiado que ha sabido aprovechar mediante el fortalecimiento de la infraestructura carretera. Guanajuato se encuentra ubicado en el centro del país⁴ en un radio de 200 kilómetros se encuentra 80 por ciento del mercado mexicano, 70 por ciento de la industria automotriz instalada en México, y 60 por ciento de la población ocupada.

Por Guanajuato pasan 3 de los principales ejes troncales carreteros del país, que son: Querétaro-Ciudad Juárez, Manzanillo-Tampico con ramal en Lázaro Cárdenas y México-Nuevo Laredo con ramal a Piedras Negras. También al sur del Estado, es fácil comunicarnos con el eje troncal México-Nogales, que atraviesa al país por la costa pacífico hasta el punto fronterizo de Nogales, Sonora. Estos ejes nos conectan con los principales puntos fronterizos de Estados Unidos, así como con los principales puertos marítimos que nos conectan con Europa, Asia y el resto del Mundo.

Guanajuato se ubica relativamente cerca de los principales puertos marítimos. El puerto de Manzanillo, en el estado de Colima, se encuentra a 540 km de distancia y 6 horas de recorrido. Este puerto principalmente utilizado por importadores y exportadores asiáticos, aunque la mayoría de las exportaciones se destinan a Estados Unidos, Canadá, Guatemala y Colombia. Otro puerto de importancia nacional es el de Altamira, en las costas del Golfo de México, que está ubicado a 610 km de distancia de Guanajuato (ver Cuadro 13).

Desde Guanajuato, se puede llegar a la frontera Norte por Nuevo Laredo, que está a 817 km de distancia. Las ciudades más importantes del Centro del País como Guadalajara y México, se encuentran a 243 km y 359 km de distancia respectivamente (Ver Cuadro 13).

⁴ Los estados que se consideran centro del país son Aguascalientes, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, México, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala.

Cuadro 13. Distancia y tiempo a los Principales Puertos Marítimos y Principales Ciudades.

	Manzanillo	Altamira	Nuevo Laredo	Guadalajara	México
Distancia	540 km.	610km.	817 km.	243 Km.	359 Km.
Tiempo	6hrs.	7hrs.	9hrs.	2.5 hrs.	4hrs.

Fuente: Elaboración Propia

Crecimiento de infraestructura carretera

En 2008 Guanajuato contaba con 12, 073 kilómetros de carretera de los cuales 49 por ciento corresponden a caminos pavimentados, cifras que colocaban a Guanajuato por encima del promedio nacional, donde sólo 36 por ciento del total de la red carretera se encuentra pavimentada (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2008). Para 2013 Guanajuato creció en su red carretera a 12 mil 797 kilómetros, incrementando el total pavimentado a 51 por ciento, por encima del promedio nacional que se ubicó en 39 por ciento para ese año.

Cuadro 14. Longitud carretera de Guanajuato y Nacional 2008 a 2014

Año	Estatal			Nacional		
	Total km	Pavimentadas Km	%	Total km	Pavimentadas Km	%
2008	12,073	5,892	49	366,096	132,729	36
2009	12,307	6,030	49	366,807	136,157	37
2010	12,430	6,183	50	371,936	138,404	37
2011	12,661	6,300	50	374,262	141,361	38
2012	12,785	6,427	50	377,660	146,221	39
2013	12,797	6,534	51	378,923	148,329	39
2014	12,820	6,645	52	389,345	155,239	40

Fuente: Elaboración propia con información de los Anuarios Estadísticos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014

6.2.2 Infraestructura Ferroviaria

Por Guanajuato pasan 2 de las principales empresas de ferrocarriles de México: Ferrocarril Mexicano S.A. De C.V (Ferromex) y Kansas City. Estas empresas llegan a más del 80 por ciento

de las ciudades de México y conectan con los puntos fronterizos y las principales aduanas de México, como Piedras Negras Coahuila, Nogales sonora, Ciudad Juárez y Veracruz.

Dado el crecimiento de la Industria Automotriz posterior a 2009, se comenzaron planes para la modernización y optimización de las vías ferroviarias que pasan por Guanajuato. Lo anterior obedeció a que las vías de ferrocarril aun pasan por el centro de algunas ciudades como Irapuato y Celaya. Es este último municipio, donde confluyen ambas empresas ferroviarias y donde se comenzó un plan para sacar las vías de ferrocarril de la ciudad al que se conoció como Ferroférico de Celaya. Actualmente en la ciudad se identifican alrededor de 15 cruces ferroviarios lo que incrementa los accidentes y el tiempo de recorrido del tren.

En 2009 el Presidente Felipe Calderón anunció que se destinarían en la construcción del libramiento ferroviario, un monto de 600 millones de pesos en el Presupuesto de Egresos de 2009, y que en total se destinaría un monto de 4 mil millones de pesos (Real-State, 2009). Sin embargo, el proyecto comenzó formalmente hasta 2012. En 2013 Ferromex, anunció una inversión de 109.8 millones de pesos para ampliar la infraestructura ferroviaria (AM, 2013). En la cual se considera la inversión para el desarrollo del libramiento ferroviario, el cual no avanzaría rápido puesto que a 2018 se tenía un avance del 65 por ciento y se espera que se concluya en el año 2023 (El Sol del Bajío, 2021).

Recientemente y relacionado con el proyecto de Ferroférico, en 2018 se comenzó a visualizar la construcción de un Parque Intermodal en Celaya, junto a la planta armadora Honda. Este parque intermodal, aprovechará la confluencia de las líneas ferroviarias de Ferromex y Kansas City, para optimizar el transporte de carga para la industria automotriz. Actualmente, el Gobierno del Estado cuenta con el terreno, así como con estudios de pre-inversión y existe interés de parte del Gobierno Federal por apoyar este proyecto, que se estima pueda detonar la economía de Guanajuato y hacerla crecer entre 7 y 10 por ciento, de acuerdo a las estimaciones de la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable (Periodico Correo, 2021).

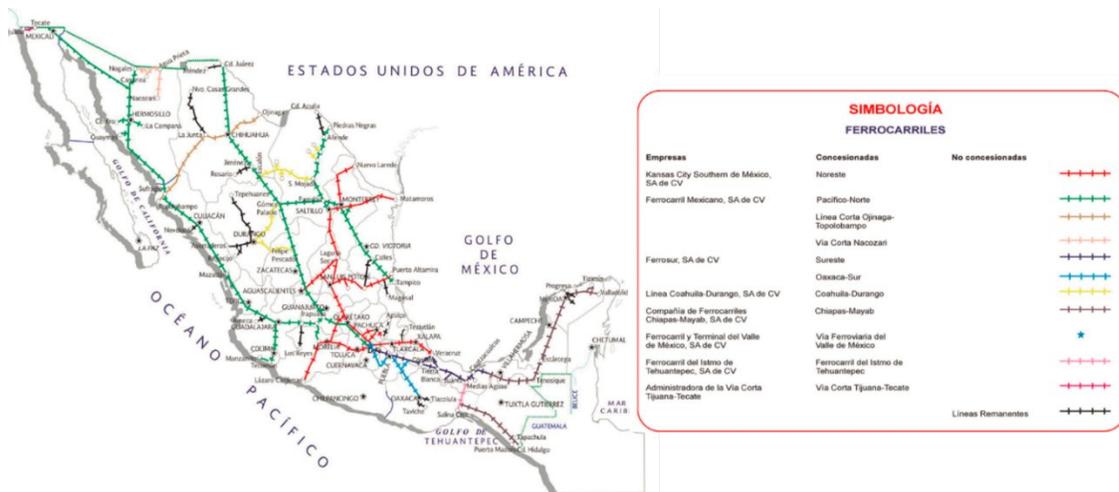


Figura 7. Red Ferroviaria de México

Fuente: Secretaria de Comunicaciones y Transportes (2014).

6.2.3 Infraestructura Industrial

La infraestructura industrial fue otro factor que incidió en la llegada de empresas automotrices Guanajuato. Previo a la llegada de las grandes inversiones de plantas armadoras automotrices, Guanajuato contaba con 8 Parques Industriales⁵, los cuales se encuentran distribuidos principalmente las ciudades por donde cruza el corredor industrial 45 como León, Silao, Irapuato y Apaseo el Grande. Existe un Parque Industrial que no se ubica en este corredor y está en el municipio de San José Iturbide, aunque la cercanía con Querétaro lo hace una ubicación atractiva. Adicional a los Parques Industriales, se encuentra en la entidad 3 Ciudades Industriales⁶, las cuales se ubican en los municipios de Irapuato, Celaya y León, así como 17 zonas industriales⁷ distribuidas en León (6), Silao (6), Celaya (2), Irapuato (1), Salamanca (1) y Apaseo el Grande (1), las cuales sumaban 3, 849.92 hectáreas (Ver Cuadros 15, 16 y 17).

⁵ Un Parque Industrial, de acuerdo a la Norma Mexicana de Parques Industriales (NMX-R-046-SCFI-2015) es un terreno delimitado que cumple con los siguientes criterios: 1.-Cuenta con título de propiedad, permisos y diseño para la operación de plantas de manufactura o centros de distribución. Se ubica cerca de las principales rutas de comercio y de zonas urbanas para facilitar el acceso a los mercados, proveedores, mano de obra y servicios educativos, de vivienda y salud. 2.-Ofrece infraestructura y equipamiento para la industria, además de servicios básicos como agua, energía eléctrica y telecomunicaciones, entre otros, como gas natural, espuela de ferrocarril, plantas de tratamiento de agua, etc.

⁶ Una Ciudad Industrial es aquella cuya actividad económica principal está centrada en la producción industrial.

⁷ Una Zona Industrial es una zonificación urbana destinada de modo dominante a la actividad industrial y a diferencia del Parque Industrial, no se prestan servicios comunes sólo se norman usos de suelo permitidos.

Cuadro 15. Parques Industriales instalados en Guanajuato Previos a 2012

PARQUE INDUSTRIAL	MUNICIPIO	VOCACION	HECTÁREAS
Parque Industrial Stiva León	León	Logístico, Automotriz	23
Parque Industrial y de Negocios Las Colinas	Silao	Automotriz	135
FIPASI	Silao	Automotriz, Metalmecánica	483
Castro del Río	Irapuato	Automotriz	440
Parque Opción Los Nogales	San José Iturbide	Automotriz, Alimentos	500
Guanajuato Puerto Interior	Silao	Automotriz, Química, Logística y Alimentos	470
Centro Industrial Guanajuato	Irapuato	Automotriz	152
Amistad Bajío	Apaseo el Grande	Automotriz	150
Total			2,353

Fuente: Elaboración propia con información del Informe de Gobierno 2004 a 2012 (Gobierno de Guanajuato, 2008, Gobierno de Guanajuato, 2009, Gobierno de Guanajuato, 2010, Gobierno de Guanajuato, 2011, Gobierno de Guanajuato, 2012, Gobierno de Guanajuato, 2013, Gobierno del Estado de Guanajuato, 2014)

Cuadro 16. Ciudades Industriales en Guanajuato Previo a 2012

NOMBRE	MUNICIPIO	HECTÁREAS
Ciudad Industrial de Irapuato	Irapuato	250
Ciudad Industrial de León	León	330
Ciudad Industrial de Celaya	Celaya	225
Total		805

Fuente: Elaboración propia con información del Informe de Gobierno 2004 a 2012

Cuadro 17. Zonas Industriales en Guanajuato previo a 2012

ZONA INDUSTRIAL	MUNICIPIO	HECTÁREAS
SANTA CROCCE I y II	León, Gto.	30
JULIÁN DE OBREGÓN	León, Gto.	35
SAN CRSIPIN	León, Gto.	35
CONJUNTO INDUSTRIAL DELTA	León, Gto.	80
LAS BRISAS(Génesis)	León, Gto.	2
CENTRO INDUSTRIAL APOLO	Irapuato,Gto.	166
EL VERGEL	Celaya,Gto.	65
NESIN	Sílao, Gto	16
LOGISTICS CLUSTER INDUSTRIAL	Sílao, Gto	7.5
PARQUE (PIEL)	León	65
FERROPUERTO	Celaya	70
LOGISTICS LAS VIAS	Sílao	10
LOGISTICS LOS INFANTES	Sílao	15
PARQUE INDUSTRIAL APASEO (CALERAS)	Apaseo el Grande	50
LOGISTICS AEROPUERTO	Sílao	7
SALAMANCA SIGLO XXI	Salamanca	25
Apolo Sílao	Sílao	13.42
Total		691.92

Fuente: Elaboración propia con información del Informe de Gobierno 2004 a 2012

En el periodo de 2013 a 2018 se anunció que se llegaría a 37 parques industriales al finalizar la administración para albergar a las empresas que estaban por llegar a la entidad producto del dinamismo de la Industria Automotriz. Los nuevos 29 parques industriales sumaban un total de 3 mil 274 hectáreas, con una inversión estimada en 918.5 mil millones de dólares y la generación de 120 mil 600 empleos (ver Cuadro 18). Sin embargo, a finales de 2018 se tenían construidos 22 parques industriales, lo que implicó crecer 175 por ciento en tan solo 5 años. El dinamismo del crecimiento industrial ha hecho que al 2021 se cuente con un total de 43 Parques Industriales instalados en Guanajuato más de cinco veces los que se tenían en 2012.

Cuadro 18. Anuncio de la creación de Parques Industriales durante 2013 a 2018

#	Nombre del Parque Industrial	Municipio	Año de anuncio	Héctareas	Inversión MDD	Empleos
1	SENDAI Parque Industrial	Valle de Santiago	2013	104	23.84	7,000
2	Bajío Industrial Park (BIP)	Salamanca	2013	28.00	61.54	1,000
3	Marabis, Abasolo Industrial Park	Abasolo	2014	90	11.48	5,000
4	Polígono Industrial San Miguel	San Miguel Allende	2014	121	31.85	7,700
5	Parque Industrial Amistad Celaya Sur	Celaya	2014	122.49	21.79	1,600
6	Parque Industrial Cuadritos	Celaya	2014	45.00	15.77	4,500
7	Parque Industrial Central Guanajuato	Irapuato	2014	68.24	19.82	4,650
8	Parque Industrial Colinas de León I	León	2014	250.00	50.00	8,500
9	Colinas del Rincón	San Francisco del Rincón	2015	95	23.00	5,000
10	Parque Industrial Torres Mochas	San Felipe	2016	62.5	9.8	2,500
11	Parque Industrial Colinas de Apaseo	Apaseo el Grande	2016	290.00	63.00	7,500
12	Parque Industrial VYNMSA Guanajuato	Guanajuato	2016	68.00	50.00	5,000
13	Parque Industrial Marabis Comonfort	Comonfort	2016	110.00	9.69	5,000
14	Parque Industrial VYNMSA León	León	2016	45.00	50.00	2,500
15	Entrada	Celaya	2016	24.38	50.00	4,000
16	Index Polígono Industrial	Villagrán	2016	8.20	2.00	500
17	Villagrán Industrial Park (VIP)	Villagrán	2016	140.03	32.035	1,200
18	San Luis de la Paz Industrial Park	San Luis de la Paz	2017	151.5	33.94	5,000
19	Parque Industrial León Bajío (PILBA)	León	2017	499.6	123.08	10,000
20	Parque Aeroespacial SkyPlus	Silao	2017	80.00	20.00	2,400
21	Amexhe Industrial Park	Apaseo el Grande	2017	214.00	12.86	8,000
22	El Grande Industrial Park	Apaseo el Grande	2017	28.00	45.00	5,000
23	Colinas de León II	León	2017	210.00	30.00	4,500
24	Polígono Industrial del Bajío S.A.	Apaseo el Grande	2017	7.28	10.00	700
25	Parque Industrial 300	Juventino Rosas	2017	18.00	3.20	700
26	Campus Industrial RMSG	Villagrán	2017	28.00	22.00	150
27	Parque Industrial León Sur	León	2018	292.00	35.00	5,000
28	Parque Industrial Amistad Chuy María	Apaseo el Grande	2018	60.00	55.00	4,500
29	Parque Industrial Colinas de Apaseo II	Apaseo el Grande	2018	14.32	2.87	1,500
TOTAL				3,274.54	918.57	120,600.00

Fuente: Elaboración propia con información del Informe de Gobierno 2004 a 2018

6.3 Acciones Gubernamentales de Impulso a la Infraestructura Científica y Tecnológica

Un elemento importante mencionado en la literatura de clusters industriales es la presencia de instituciones e infraestructura de soporte. En esta sección se hace un recuento sobre las instituciones con las que cuenta Guanajuato tanto en la creación de Parques tecnológicos, Centros Públicos de Investigación e Instituciones de Educación superior.

6.3.1 Parques Tecnológicos

En el periodo de 2008 a 2014 se consolidó una red de Parques Tecnológicos en Guanajuato, dada la necesidad detectada de desarrollo tecnológico en diferentes sectores económicos de Guanajuato. La red de parques tecnológicos en un inicio se integró por cuatro parques privados y tres públicos. Dentro de los Parques Tecnológicos privados se encuentra el Parque CIEN, del Tecnológico de Monterrey, seguido del Parque Ibero Innovación de la Universidad Iberoamericana, el Parque de Innovación De La Salle e Instituto San Miguelense. Los Parques Tecnológicos de carácter público son Guanajuato Tecnoparque y Centro Mexicano de Energías Renovables, los cuales pertenecen a la Universidad de Guanajuato y el Parque de Innovación Agrobioteg el cual se constituye como una Asociación Civil, pero donde el Gobierno del Estado tiene una participación mayoritaria. Por último, se sumó el Parque INNOVA-TECNM, de carácter público, el cual forma parte del Tecnológico Nacional de México en Celaya.

Cuadro 19. Parques Tecnológicos ubicados en Guanajuato

INSTITUCION	NOMBRE DEL PARQUE	ACTIVIDAD	CIUDAD
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	Parque Tecnológico CIEN Campus León	Innovación empresarial y de negocios, diseño industrial avanzado para la competitividad, evolución mecatrónica (automatización, biomecánica, automotriz, y aplicaciones aeronáuticas), ciencias biomédicas, salud, desarrollo de materiales, decisiones estratégicas y logística, servicios de software especializados	León, Gto.

Instituto San Miguelense	Parque Tecnológico San Miguelense	Desarrollo de software, diseño basado en simulación, ingeniería, modelación numérica, procesamiento alto desempeño, prototipado virtual	San Miguel Allende, Gto.
Universidad Iberoamericana	Parque Ibero innovación	Nanotecnología para sectores tradicionales, tecnología interactiva y turismo	León, gto.
Universidad De Lasalle Bajío	Parque de innovación De la Salle	Educación, hábitat, movilidad, salud, energía, agua, sociedad de la información, residuos.	León, Gto.
Asociación Civil	Parque de innovación Agrobioteg	Agrícola, alimentos, biocombustibles, farmacéutica	Irapuato, Gto.
Universidad de Guanajuato	Guanajuato Tecno Parque	Manufactura, diseño, nuevos materiales, medio ambiente, agua, tecnologías de la información y comunicación	Silao, Gto.
Universidad de Guanajuato	Centro Mexicano de Energías Renovables	Biomasa energética, energías renovables eólica y solar	Salamanca, Gto.
Tecnológico Nacional de México Tecnológico de Celaya	INNOVA-TECNM	Vocaciones principales: Automotriz, Metalmecánica, Nuevos Materiales, Agroindustria, Energías renovables, Internet de las Cosas.	Celaya, Gto.

Fuente: elaboración propia

De los Parques Tecnológicos revisados se detectan 2 que tienen una especialización hacia la Industria Automotriz. El primero es el Parque Tecnológico CIEN, del Tecnológico de Monterrey con el desarrollo de especialidad en mecatrónica y sus aplicaciones para la Industria Automotriz y relacionadas como la Aeroespacial. De igual forma, el parque INNOVA-TECNM, ubicado en Celaya, cuenta con una vocación en Automotriz y Metalmecánica. Recientemente, el Parque Ibero Innovación ha estado utilizando la tecnología interactiva en aplicaciones de la industria automotriz, a través de su recientemente inaugurado Laboratorio 4.0, el cual también contó con financiamiento de Gobierno del Estado a través del Fondo de Innovación del Estado de Guanajuato FINNOVATEG.

La instalación de Parques Tecnológicos durante el periodo 2008 a 2014 coincide con el periodo de análisis de la Industria Automotriz que se realiza en el presente estudio. La emergencia de este tipo de infraestructura es una señal que los servicios tecnológicos son detectados como una necesidad para consolidar ventajas competitivas en las empresas de Guanajuato.

6.3.2 Centros Públicos de Investigación

Otro gran activo que es considerado como instituciones de soporte son los Centros Públicos de

Investigación. En este caso, Guanajuato cuenta con centros de excelencia internacional como lo es el Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad, del CINVESTAV, especializado en genómica de plantas principalmente. Además, se encuentra el Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, A.C. que es un centro Conacyt, que actualmente tiene una vinculación muy estrecha con la Industria Automotriz, a quien le vende diversos servicios tecnológicos. Otro Centro Conacyt es el Centro de Investigaciones en Óptica, que tiene varias décadas desarrollando tecnología que han aplicado a una amplia gama de empresas pertenecientes a varias industrias. El Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo, es un Centro de Investigación que diseñan y desarrollan maquinaria y equipamiento para la industria, así como servicios de mantenimiento. El Centro de Investigación en Matemáticas, ubicado en Guanajuato, es otro centro Conacyt, especializado en matemáticas, estadística, así como en ciencias de la computación.

Cuadro 20. Centros Públicos de Investigación ubicados en Guanajuato

Centro de Investigación	Siglas	Ubicación	Especialidad
Centro de Investigaciones en Óptica A.C.	CIO	León	Fibra óptica y láseres, Ingeniería óptica, nanofotónica, óptica no lineal, y óptica ensayos no destructivos.
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.	INIFAP	Celaya	Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
Centro de Investigación en Matemáticas A.C.	CIMAT	Guanajuato	Matemáticas básicas, probabilidad y estadística. Ciencias de la computación.
Centro de Innovación Aplicadas en Tecnologías Competitivas A.C.	CIATEC	León	Salud, salud ocupacional, medio ambiente y sustentabilidad, ingeniería industrial y manufactura.
Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo.	CRODE	Celaya	Diseño y desarrollo de equipo, a proporcionar servicios de mantenimiento a equipos de talleres y laboratorios, a la fabricación de partes y equipos, así como la capacitación y asesoría en el uso y manejo de los mismos.
Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (IPN/Cinvestav)	LANGEBIO	Irapuato	Bioquímica, Biología Computacional y de sistemas, Biofísica, Fisiología, biología del desarrollo.
Universidad de Guanajuato	UG	Guanajuato	Arquitectura, Arte y diseño, Astronomía, Ciencias agrícolas, Ciencias económicas y administrativas, Ciencias médicas, Ciencias naturales, Ciencias sociales y humanidades, Medio ambiente y sustentabilidad, Ingeniería

Fuente: elaboración propia

6.4 Instituciones Privadas de Soporte: Cluster Automotriz de Guanajuato

Aun cuando desde el origen la relación del cluster automotriz con instituciones de Gobierno, cámaras empresariales e industriales ha estado presente, recientemente se ha conformado la Asociación Civil Cluster Automotriz de Guanajuato A.C (CLAUGTO). En su conformación original agrupó a 25 empresas (actualmente son 29) y a 6 instituciones de educación superior (actualmente suman 18 instituciones educativas y 3 institutos de investigación) y Gobierno Estatal con dos dependencias.

Cuadro 21. Instituciones que componen al Cluster Automotriz de Guanajuato (Claugto GTO)

EMPRESAS			
OEM	<ul style="list-style-type: none"> • General Motors • Honda • Mazda • Volkswagen • HINO 		<ul style="list-style-type: none"> • Neumayer Teckfor • So.F.TER. • SCHAEFLER • ARBOMEX • TEXTILES LEON • KEYLEX • SUMITOMO • VISTAMEX • ThyssenKrupp • Fujikura • MATSUJU • INABATA • VCST
TIER 1	<ul style="list-style-type: none"> • AAM • GKN Drive Line • PEMPSA • HUTCHINSON • Continental • Plastic OMNIUM • Hirotec • Pirelli • HELLA • THK • MITSUI KINZOKU ACT 	TIER 2	
		TIER 3	<ul style="list-style-type: none"> • International Papper
UNIVERSIDADES		CENTROS DE INVESTIGACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> • Universidad de Guanajuato • Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Guanajuato • Instituto Superior de Irapuato • Universidad Tecnológica de León • Instituto Tecnológico de Celaya • Instituto Tecnológico de Monterrey • Universidad Politécnica Juventino Rosas • Universidad Politécnica Bicentenario 		<ul style="list-style-type: none"> • Centro Nacional de Metrología • Guanajuato Tecno Parque • CIATEG 	
		BACHILLERATOS	
		<ul style="list-style-type: none"> • CONALEP 	
		DEPENDENCIAS GUBERNAMENTALES	
		<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable • Secretaría de Educación 	

Fuente: Adaptado de Claugto (2019)

La asociación civil Cluster Automotriz está conformada en la parte administrativa a través de un consejo directivo y una junta directiva. La estructura operativa está conformada por cuatro comités:

- Comité de proveeduría
- Comité de Desarrollo Humano
- Cadena de suministro
- Comité de innovación y desarrollo tecnológico

Además, la organización produce un boletín electrónico con noticias y estadísticas relevantes para los actores de la cadena.

El Claugto se ha convertido en un actor relevante para la Industria Automotriz, el cual provoca espacios de encuentros entre actores del sector para que se discutan problemáticas comunes y relevantes para la industria, así como buscar alianzas con actores de la academia, universidades, parques tecnológicos asentados en el estado de Guanajuato.

Si bien aún los encadenamientos con empresas locales son aun pocos, Claugto busca certificar empresas locales para que se integren como proveedores de la Industria Automotriz, además de realizar actividades de coordinación entre actores del cluster que buscan solución a problemáticas puntuales de forma eficiente dada la dinámica de la industria en cuestión.

6.5. Actividades de Innovación y Desarrollo Tecnológico en la IA de Guanajuato.

Un atributo de los clusters industriales en la cual se base su ventaja competitiva es la relación que se establecen entre los actores del cluster automotriz para realizar actividades de innovación y desarrollo tecnológico. En este caso, se llevó a cabo un análisis en los archivos históricos de dos programas gubernamentales destinados exclusivamente a financiar proyectos de desarrollo tecnológico. El primer programa es el relacionado con el Fondo Mixto el cual fue un fideicomiso que se operaba entre el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Gobierno del Estado a través del Consejos Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG), el cual operó hasta 2016 y posteriormente a través de la Secretaría de Innovación Ciencia y Educación Superior de 2016 a 2018.

El segundo fondo es de naturaleza estatal, pero cuyo propósito es similar el Fondo Mixto, de

financiar proyectos de desarrollo tecnológico en vinculación entre academia y empresa. Este fondo tiene una característica interesante, pues la empresa que participe y sea beneficiada, se obliga a aportar un monto complementario al que aporta el gobierno estatal, equivalente al 55 por ciento de la inversión total y Gobierno del Estado aporta el restante 45 por ciento.

A continuación, se explica las características de ambos programas gubernamentales que operaron en Guanajuato

6.5.1 Fondo Mixto

El Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Guanajuato, comenzó operaciones en 2002 con el objeto de coadyuvar en el marco del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, y al desarrollo integral de la Entidad, a través de acciones científicas y tecnológicas.

El fondo se constituyó con aportaciones de Gobierno Federal a través del Consejo de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y aportaciones de Gobierno del Estado de Guanajuato, el cual se administró a través del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (Concyteg), desde su concepción, hasta el año 2016 que es cuando el Concyteg se integró a la Secretaría de Innovación y Educación Superior del Estado de Guanajuato.

El Fondo Mixto se constituyó como un instrumento de apoyo para el desarrollo científico y tecnológico, e innovación estatal que tuvo los siguientes objetivos específicos:

- Coadyuvar al desarrollo integral del Estado de Guanajuato
- Fomentar capacidades científicas y tecnológicas
- Promover la descentralización de actividades científicas y tecnológicas
- Identificar áreas de oportunidad para el desarrollo académico, económico y social en el Estado.
- Promover propuestas de solución para atender las demandas específicas del Estado en materia de ciencia, tecnología e innovación con base en convocatorias públicas.

Es así como el Fondo Mixto se constituye para financiar proyectos de desarrollo tecnológico principalmente. Durante el tiempo que operó el Fondo Mixto se financiaron alrededor de 709

proyectos para el desarrollo científico y tecnológico de la entidad, que ubicó a Guanajuato como la entidad con mayor número de proyectos desarrollados.

El Fondo Mixto operaba a través de cuatro modalidades:

Modalidad A: Proyectos de Investigación Científica. En este rubro se apoyaban el desarrollo de investigaciones propuestas por académicos de Guanajuato principalmente, aunque también se apoyaron proyectos de otros estados de la región centro.

Modalidad B. En esta modalidad se apoyaban proyectos de desarrollo tecnológico, en un primer momento se apoyaba directamente a las empresas, pero posteriormente se implementó un esquema mediante el cual se apoyaba a los Centros Públicos de Investigación con relación con empresas. Lo anterior, permitía que las empresas y los centros públicos de investigación pudieran coincidir y trabajar en conjunto para el desarrollo de proyectos de desarrollo o implementación de tecnología.

Modalidad C. Creación y fortalecimiento de infraestructura. En esta modalidad se apoyaba la creación de infraestructura tecnológica como fue la creación de Parques Tecnológicos, desarrollo de una Red de Súper Cómputo, así como un edificio para la recién creada Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior en 2016, y la creación de laboratorios en Centros Públicos de Investigación.

Modalidad D. Difusión y divulgación. En este rubro se apoyaban proyectos destinados a difundir y divulgar la ciencia y la tecnología principalmente.

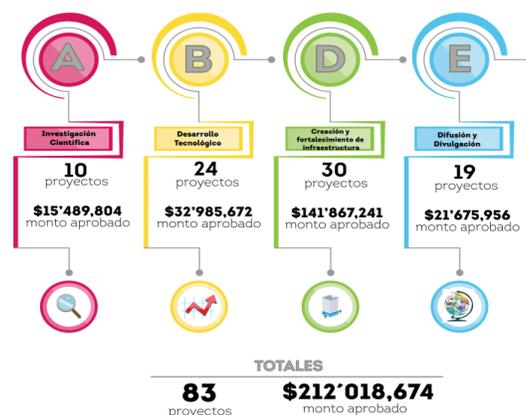


Figura 8. Proyectos apoyados por modalidad desde 2012 a 2017

Fuente: Gobierno de Guanajuato (2018)

Una forma de conocer qué actores estuvieron activos en el desarrollo o implementación de tecnología en la Industria Automotriz es revisar los proyectos apoyados por el Fondo Mixto que tienen relación con la Industria Automotriz.

Cabe destacar que, aunque es muy posible que haya muchos más proyectos de desarrollo tecnológico que se pudieron haber desarrollado por empresas locales o centros de investigación, los proyectos que se desarrollaron mediante el financiamiento de este fondo sólo nos dará elementos indicativos sobre actividades de desarrollo tecnológico e innovación que se llevaron a cabo entre empresa del sector automotriz e instituciones de soporte como lo son Centros Públicos de Investigación, Universidades o Parques Tecnológicos.

Durante la vida del Fondo Mixto que va desde 2002 a 2018 sólo se identifican 8 proyectos que se financiaron para el desarrollo de proyectos tecnológicos. Se observa que los proyectos comienzan a surgir en 2006, poco antes de la crisis financiera-fiscal originada en Estados Unidos durante 2008. En 2009 se apoya un proyecto para el desarrollo de pieles sintéticas con características específicas y es hasta 2011 que comienzan a apoyarse proyectos diversos. Algunos enfocados en el desarrollo de infraestructura para el desarrollo de pruebas o para el desarrollo de insumos para la IA.

Cabe destacar que la mayoría de los financiamientos que se otorgaron a la IA mediante el Fondo Mixto, fueron otorgados directamente a empresas o a asociaciones privadas. Durante 2018 se apoyó a un Centro de Investigación con una suma importante de recursos (70 millones de pesos) para el desarrollo de un Centro de Innovación para la Industria Automotriz, lo que permitiría a ese Centro de Investigación ofrecer servicios especializados para empresas del sector que así lo requiriesen. Sin embargo, aun cuando el proyecto está contabilizado como aprobado, puesto que salió la publicación del beneficiario, en la práctica ese proyecto no logró materializarse, debido a errores en el proceso de formalización del proyecto.

**Cuadro 22. Proyectos de Desarrollo Tecnológico Financiados por el Fondo Mixto Conacyt
Gobierno del Estado de Guanajuato 2006 a 2018**

#	Proyecto	Año	Tipo de sujeto de apoyo	Entidad Pública o Privada	Monto de apoyo
1	Integración de la red de innovación tecnológica para el sector automotriz en Guanajuato.	2006	Centro de Investigación Nacional	Privada	999,700.00
2	Diseño, análisis y desarrollo de tecnologías de información y de automatización con aplicaciones opto mecatrónicas, que permita el registro en línea de las transacciones de una empresa clave para la competitividad de la cadena automotriz y del transporte.	2007	Empresa	Privada	250,000.00
3	Desarrollo de tecnología para obtener pieles automotrices con características endotérmicas.	2009	Empresa	Privada	800,000.00
4	Desarrollo de un laboratorio de pruebas mecánicas y físicas para aplicaciones de productos aislantes para la industria automotriz.	2011	Empresa	Privada	1,332,880.00
5	Desarrollo de nuevos productos de alto desempeño para el sector automotriz.	2011	Empresa	Privada	1,238,300.00
6	Desarrollo de línea productiva laminadora de polietileno sobre nonwoven de 2 metros de ancho para mercado automotriz.	2012	Empresa	Privada	2,075,000.00
7	Desarrollo de una planta piloto de lavado: tecnología para el acondicionamiento de uniformes antiestáticos para la Industria Automotriz.	2013	Empresa	Pública	2,478,805.00
8	Creación del Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico para la Industria Automotriz de Guanajuato y la Region Bajo (CETAG)	2018	Centro de Investigación Nacional	Privada	70,000,000.00

Fuente: Elaboración propia

6.5.2 Fondo de Innovación Tecnológico del Estado de Guanajuato (FINNOVATEG).

El programa Fondo de Innovación Tecnológico del Estado de Guanajuato, nace en 2014 con el objetivo de apoyar proyectos de desarrollo tecnológico e innovación. Para acceder a los recursos, una condición que se debe cumplir, es que se sometán propuestas del sector productivo en vinculación con el sector académico. De esta forma los proyectos son sometidos principalmente por Instituciones de Educación Superior, Centros Públicos de Investigación o Parques Tecnológicos quienes en conjunto con empresas proponen proyectos de desarrollo o implementación de tecnología que permita a las empresas incrementar la ventaja competitiva.

A partir del año 2017 el programa FINNOVATEG se extendió creando nuevas modalidades generando vinculación con Cámaras y Clusters Empresariales así como dependencias y municipios del estado de Guanajuato con el objeto de atender a los sectores económicos y resolver temas

prioritarios. Las modalidades se diseñaron de la siguiente manera:

Modalidad A. Vinculación con empresa: En la cual pueden participar instituciones de Educación Superior, Centros Públicos de Investigación o Parques Tecnológicos en vinculación con Personas Físicas con actividad empresarial o personas morales reguladas por la Ley General de Sociedades Mercantiles.

Modalidad B. Vinculación con sectores económicos: En la cual participan Instituciones de Educación Superior, Centros Públicos de Investigación o Parques Tecnológicos en vinculación con Cámaras Empresariales y Clusters Constituidos.

Modalidad C. Vinculación con Dependencias y Entidades de la administración Pública Estatal y Municipal: En la cual participan Instituciones de Educación Superior, Centros Públicos de Investigación o Parques Tecnológicos en vinculación con Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal y Municipal. Esta modalidad está dirigida para resolver problemáticas puntuales de desarrollo.

El programa Finnovateg apoyó una gran gama de rubros lo que le permitió tanto a los Centros de Investigación, Instituciones de Educación Superior o Parques Tecnológicos, financiar infraestructura tecnológica así como algunos otros servicios relacionados con el desarrollo tecnológico, como lo son las pruebas de concepto, productos mínimos viables, desarrollo de prototipos, propiedad intelectual. En este último rubro se permite financiar el registro de patentes, invenciones, modelos de utilidad entre otros más.



Figura 9. Rubros de apoyo del programa FINNOVATEG

Elaboración propia

A través del Fondo Finnovateg de 2014 al 2020 se ha alcanzado lo siguiente:

- 230 Proyectos apoyados
- 159 empresas, emprendedores, organismos empresariales, entidades y dependencias apoyadas.
- 22 Instituciones de Educación Superior o Centros Públicos de Investigación vinculados con el sector empresarial.

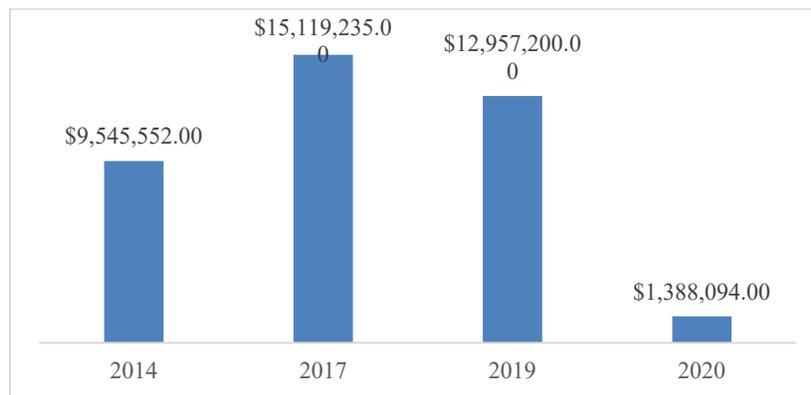


Figura 10. Monto financiado por el Programa Finnovateg, 2014 a 2020.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 23. Proyectos relacionados con la Industria Automotriz financiados por el programa Finnovateg 2014 a 2020.

Año	PROYECTO	SUJETO DE APOYO	SUJETO VINCULADO	MONTO GOBIERNO ESTAAAL	APORTACIÓN COMPLEMENTARIA	Total
2014	IMPLEMENTACIÓN INTEGRAL DE MÉTODOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ACEROS AVANZADOS DE ALTA RESISTENCIA PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO	PINTURA ESTAMPADO Y MONTAJE S.A.P.I. DE C.V.	\$500,000.00	\$2,201,810.00	\$2,701,810.00
2014	APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE IMPRESIÓN 3D EN EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS Y VALIDACIÓN DE PRUEBAS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ EN LA CREACIÓN DE AUTOPARTES INTERIORES.	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO	BOS AUTOMOTIVE PRODUCTS IRAPUATO	\$500,000.00	\$1,033,070.00	\$1,533,070.00
2014	DIAGNÓSTICO PARA ESTUDIO DE FALLA EN LA SUJECCIÓN DE FASCIAS EN INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO	PLASTIC OMNIUM DEL BAJO S.A. DE C.V.	\$300,000.00	\$300,000.00	\$600,000.00
2014	ESTABLECIMIENTO DE CENTRO DE CAPACITACIÓN EN TECNOLOGÍA SIEMENS PARA EL BAJÍO, ORIENTADO A PROCESOS DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ CON PLCS DE LAS FAMILIAS S7-300, S7-1200 Y S7-1500.	CIMAT, A. C.	SERVICIOS ELECTROMECÁNICOS Y ERGONOMÍA DE SILAO, S.A DE C.V. (SEES)	\$160,000.00	\$160,000.00	\$320,000.00
2014	DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES ORGANICOS EN INTERIORES Y COMPONENTES AUTOMOTRICES	CIATEC, A. C.	TEXTILES DE LEON, SA DE C.V	\$492,300.00	\$3,898,372.00	\$4,390,672.00
2015	DISEÑO Y FABRICACIÓN DE PROTOTIPO DE MÁQUINA DE INDUCCIÓN DE ALTA FRECUENCIA PARA LA APERTURA DE NUEVA LÍNEA DE NEGOCIO CON EMPRESAS AUTOMOTRICES	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO	INDUCTION TECHNOLOGIES DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	\$1,000,000.00	\$1,598,200.00	\$2,598,200.00
2015	DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA TECNOLÓGICA INFORMÁTICA DE TRAZABILIDAD ESTANDARIZADA CON CAPACIDAD DE MACHINE LEARNING PARA EMPRESAS AUTOMOTRICES TIER 2 Y TIER 3.	PARQUE TECNOLÓGICO DE GUANAJUATO S.C	CONECTIVIDAD Y TELECOMUNICACION SA DE CV (CONTEL)	\$727,923.00	\$889,463.00	\$1,617,386.00
2016	DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA PARA EVALUACION DE ESFUERZOS EN PRENSAS INDUSTRIALES PARA INYECCION DE AUTOPARTES PLASTICAS	PARQUE TECNOLÓGICO DE GUANAJUATO S.C	PLASTIC OMNIUM DEL BAJO S.A. DE C.V.	\$347,092.80	\$349,839.24	\$696,932.04
2017	DESARROLLO DE UN PROCESO DE CURTIDO INNOVADOR CON MENOR IMPACTO AMBIENTAL PARA TAPICERIA AUTOMOTRIZ, HACIENDO EL ANALISIS DE CICLO DE VIDA	UNIVERSIDAD MERIDIANO A.C.	GST MANUFACTURAS DE MÉXICO S.A. DE C.V.	\$0.00	\$0.00	\$0.00
2017	PLATAFORMA PARA MONITOREAR EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ QUE UTILIZA TECNOLOGÍAS BIG DAT E IoT PARA RECABAR, ALMACENAR Y DESPLEGAR INFORMACIÓN DE PISO CERCANA A TIEMPO REAL PARA FACILITAR LA TOMA DE DECISIONES.	PARQUE TECNOLÓGICO DE GUANAJUATO S.C	LEANAPP S.A. DE C.V.	\$582,835.00	\$589,800.00	\$1,172,635.00
2017	DESARROLLO INTEGRAL DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA ARNESES ELÉCTRICOS AUTOMOTRICES	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA	TECNO INDUSTRIAS HB S.A. DE C.V.	\$836,600.00	\$850,000.00	\$1,686,600.00
2017	PAPELES Y TELAS PARA EL EMPAQUE ANTICORROSIVO SUSTENTABLE DE AUTOPARTES METÁLICAS- ELABORACIÓN DE 6 PROTOTIPOS INNOVADORES	PARQUE TECNOLÓGICO DE GUANAJUATO S.C	ECO VCI EMPAQUES SA DE CV	\$702,000.00	\$984,000.00	\$1,686,000.00
2017	ANTEPROYECTO PARA LA CREACIÓN DEL CENTRO TECNOLÓGICO DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ DEL ESTADO DE GUANAJUATO	CIATEC, A. C.	CLAUGTO	\$287,000.00	\$287,000.00	\$574,000.00
2017	CENTRO DE INNOVACIÓN, ENTRENAMIENTO Y DESARROLLO EMPRESARIAL DE LA INDUSTRIA METALMECÁNICA, AUTOMOTRIZ Y PLÁSTICOS EN EL ESTADO DE GUANAJUATO	CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.	CANACINTRA	\$5,000,000.00	\$5,000,000.00	\$10,000,000.00
2018	SISTEMA PARA EVALUAR LAS DIMENSIONES Y DESEMPEÑO ÓPTICO DE PIEZAS PLÁSTICAS PARA FAROS AUTOMOTRICES	CENTRO DE INVESTIGACIONES EN ÓPTICA, A.C.	NOVATEC LEÓN S.A. DE C.V.	\$999,055.00	\$1,500,000.00	\$2,499,055.00
2018	ADITAMENTOS ELECTRÓNICOS DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA ARNESES ELÉCTRICOS AUTOMOTRICES	INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CELAYA	TECNO INDUSTRIAS HB S.A. DE C.V.	\$1,000,000.00	\$1,000,000.00	\$2,000,000.00
2019	INVESTIGACIÓN, DESARROLLO Y APLICACIÓN DE UN PRODUCTO QUÍMICO PARA EL PROCESO DE ESTABILIZACIÓN MOLECULAR DE BIO TEXTILES DE CELULOSA BACTERIANA PARA APLICACIONES EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO, MARROQUINERÍA Y TAPICERÍA AUTOMOTRIZ.	PARQUE DE INNOVACIÓN AGROBIOTEG S.C.	TOROZA QUÍMICA S.A. DE C.V.	\$450,000.00	\$450,000.00	\$900,000.00
2019	LABORATORIO DE INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES EN INDUSTRIA 4.0 PARA LOS SECTORES AUTOMOTRIZ Y AEROSPAIAL	PROMOCIÓN DE LA CULTURA Y LA EDUCACIÓN SUPERIOR DEL BAJIO A.C. (IBERO LEÓN)	CLUSTER AUTOMOTRIZ DE GUANAJUATO (CLAUGTO)	\$5,000,000.00	\$5,136,700.00	\$10,136,700.00
2019	DESARROLLO METODOLÓGICO PARA ASEGURAR ESPECIFICACIONES EN PROPIEDADES COLORIMÉTRICAS DEL PROCESO DE TEÑIDO DE FIBRAS PARA ETIQUETAS AUTOMOTRICES*	CENTRO REGIONAL DE OPTIMIZACIÓN Y DESARROLLO DE EQUIPO DE CELAYA	TEXTILES LEÓN S.A DE C.V	\$945,500.00	\$975,000.00	\$1,920,500.00
2020	Sistema de visión artificial para identificar defectos de inyección de plástico en piezas automotrices.	Centro de Investigaciones en Óptica, A.C	NOVATECLEON S.A. DE C.V.	\$ 565,154.00	\$822,940.00	\$1,388,094.00

Fuente: Elaboración propia

7. EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DE PRODUCCIÓN DE LA IA EN GUANAJUATO

En este capítulo se analiza el cambio de estructura de producción de la Industria Automotriz utilizando la comparación de la Matriz Insumo Producto Regionalizada para el año 2008 (Dávila, 2008) y la Matriz Regionalizada para 2013 que se construyó para efectos de evaluar los cambios en la estructura de producción entre este periodo que es cuando se comienza a dar un cambio importante en la IA de Guanajuato puesto que comienza el periodo de recuperación económica de la automotriz y comienzan a llegar las inversiones automotrices a la entidad, principalmente de origen Japonés.

7.1 Evaluación de Cambios en la Estructura de Producción

La Matriz Insumo Producto permite descomponer la Producción Bruta en sus elementos básicos, lo que permiten conocer la proporción de uso de insumos de origen estatal, cuales se importan vía otras entidades o de manera internacional, el peso de las remuneraciones, el Excedente Bruto de Operación y los Impuestos Netos sobre la Producción, los cuales se presentan en el Cuadro 23.

Cuadro 24. Cambios en la estructura de Producción Bruta de la Industria Automotriz de Guanajuato
Participación porcentual en la Producción Bruta total 2008 y 2013. Precios constantes 2013

Conceptos	Guanajuato		Diferencia de participación	TCPA
	2008	2013		
Uso Origen Estatal	12%	37%	+25%	+36.36
Importaciones inter-regionales	18%	10%	-9%	-4.9
Importaciones Internacionales	43%	31%	-12%	1.4
Total remuneraciones	5.9%	4.9%	-1%	4.7
Excedente Bruto Operación	20.5%	17.3%	-3%	4.8
Impuestos Netos S/Producción	0.2%	0.4%	-0.2%	20.6
%	100%	100%		
Producción Bruta Total	89,342.76	133,709.78		8.40

Fuente: Elaboración con información de la Matriz Insumo Producto 2008 (Dávila, 2008) e información propia de la Matriz Insumo Producto 2013.

7.1.1 Usos de Origen Estatal e Importaciones Inter-regionales e Internacionales.

En cuanto a usos insumos de origen estatal la comparación muestra que hubo un incremento en la participación de los mismos de forma significativa al pasar de representar 12 por ciento en 2008 a 37 por ciento en 2013. De igual forma el crecimiento real del valor de los usos de origen estatal incrementó 36.36 por ciento en promedio anual de 2008 a 2013. Complementando esta tendencia también se observa una disminución en la participación de las importaciones inter-regionales al pasar de representar 18% en 2008 a 10% en 2013. También la tasa de crecimiento promedio anual, de este indicador, considerando precios constantes 2013, fue de -4.9.

Las importaciones internacionales siguieron una tendencia a la baja, en cuanto a proporción se refiere, al pasar de 43 por ciento en 2008 a 31 por ciento en 2013. Sin embargo, al analizar el crecimiento real de la variable, se observa que hubo un crecimiento de 1.4 por ciento en promedio anual en el periodo observado. Lo anterior da indicios que la IA en Guanajuato se consolidó en este periodo pues más segmentos de producción se quedan en entidad, lo que se desprende de un incremento en la proporción de insumos locales que se utilizan y lo anterior coincide con la tendencia de disminución de insumos importados de otras entidades dentro de México o los que se importaban del extranjero.

7.1.2 Remuneraciones, Excedente Bruto de Operaciones e Impuestos Netos

Las remuneraciones a los trabajadores representan un porcentaje muy poco significativo en ambos periodos analizados, con respecto a la Producción Bruta Total. En 2008 el peso de las remuneraciones fue de 5.9 por ciento y en 2013 descendió a 4.9 por ciento. Aunque en términos reales, las remuneraciones crecieron en el periodo de observación 4.7 en promedio anual. El Excedente Bruto de Operación, el cual puede ser considerado un indicador que nos aproxima a de las ganancias del sector, tuvo una reducción al pasar de 20 por ciento en 2008 a 17 por ciento en 2013 en términos de participación, sin embargo, se observa un crecimiento de este indicador de 4.8 por ciento, en promedio anual.

En cuanto a los Impuestos Netos sobre la producción, los cuales se calculan al restar los impuestos indirectos menos los subsidios, la variación de la proporción en ambos periodos es mínima, así como su participación en la composición de la Producción Bruta, situándose en 0.2% en 2008 y en 0.1% en 2013. Aunque en términos reales, esta variable tuvo un incremento de 20.6 por ciento en promedio anual en el periodo de observación.

7.2 Usos de la Producción Bruta Estatal

Al hacer la lectura de la Matriz Insumo Producto de forma horizontal (por los reglones de la matriz), se obtiene la información de los usos o destinos de la Producción Bruta. Los usos pueden descomponerse en la Demanda Intermedia, es decir, lo que demandan otros sectores de la IA, Consumo Privado, Consumo de Gobierno, Formación Bruta de Capital Fijo, Variación de Existencias y Exportaciones totales las cuales se componen de las exportaciones interregionales, que son aquellas ventas que se hacen a otras entidades dentro de México y aquellas que se hacen de manera internacional.

Cuadro 25. Estructura de usos de la Producción Bruta Estatal de la Industria Automotriz de Guanajuato 2008 y 2013. Precios constantes 2013

Conceptos	Valor 2008	Valor 2013	2008 (%)	2013 (%)	TCPA
Demanda Intermedia	7,159.10	14,906.95	8.01	11.2	15.80
Consumo privado	4,688.46	28,334.91	5.25	21.2	43.30
Consumo de gobierno	-	-	0.00	0.0	ND
Formación bruta de capital fijo	16,952.24	15,990.43	18.97	12.0	-1.16
Variación de existencias	470.79	427.76	0.53	0.3	-1.90
Exportaciones interregionales	3,881.02		4.34	ND	ND
Exportaciones Internacionales	56,191.15		62.89	ND	ND
Exportaciones Totales	60,072.17	73,888.42	67.24	55.3	4.23
Total	89,342.76	133,548.47	100.00	100.0	8.37

TCPA= Tasa de Crecimiento Promedio Anual

ND= Cálculo no disponible

Fuente: Datos 2008: Dávila-Flores (2008) y Datos 2013: elaboración propia

7.2.1 Demanda Intermedia, Consumo Privado y de Gobierno

En cuanto a la Demanda Intermedia, se observa un incremento sustantivo en cuanto a proporción de la Producción Bruta Total al pasar de 8.01 por ciento en 2008 a 11.2 por ciento en 2013. En términos reales la demanda intermedia incrementó 15.80 en términos reales de 2008 a 2013. De igual forma, se observa un incremento en la participación del consumo privado, el cual pasa de representar 5.25 por ciento a 21.2 por ciento de 2008 a 2013, respectivamente. En términos reales el consumo privado creció 43.30 en promedio anual de 2008 a 2013. Lo anterior, es consistente con la naturaleza de la IA en Guanajuato, la cual tiene efectos de arrastre y de empuje en la economía estatal. Lo anterior provoca que, al crecer esta industria, también lo hacen los destinos de la misma en otras industrias ubicadas en Guanajuato. Sólo el Consumo de Gobierno, se mantiene sin cambio y con nulo consumo de la IA, que es algo esperado.

7.2.2 Formación Bruta de Capital, Variación de Existencias y Exportaciones

La Formación Bruta de Capital, puede ser considerado un indicador proxy para inversión productiva que hace el mismo sector principalmente en maquinaria y equipo. En este sentido, este indicador se espera sea dinámico en industrias con mayor avance tecnológico, lo cual sería lo esperado en la IA de Guanajuato.

Observando la evolución de la proporción de la Formación Bruta de Capital, tenemos que en 2008 la misma es significativa y representó 18.97 por ciento del total de la Producción Bruta. Sin embargo, para 2013 la proporción bajó a 12 por ciento. Ahora, en términos reales la Formación Bruta de Capital cayó de -1.16 promedio anual de 2008 a 2013.

En cuanto al indicador variación de existencias, que permite conocer la evolución de los insumos o materias primas en un periodo determinado, se observa que la proporción se mantiene muy baja 0.53 en 2008 y baja aún más en 2013 al situarse en 0.3 por ciento de la Producción Bruta Total. En términos reales las variaciones de existencia tuvieron un decrecimiento en valor real de -1.90 en promedio anual en el periodo observado. Lo anterior se explica por la dinámica que sigue la

Industria Automotriz, la cual debe cumplir tiempos muy exigentes de entrega por lo que los inventarios deben ser mínimos bajo un esquema de producción como el que sigue la IA.

En cuanto a las exportaciones totales, que representan los usos de la producción que se destina a inter-regionales más lo destinado a exportaciones internacionales, se observa un descenso en la proporción de este indicado en 2013 cuando se situó en 55.3 por ciento, en comparación de 2008 cuando el mismo indicador representó 67.3 por ciento. Sin embargo, en términos reales las exportaciones totales crecieron 4.23 en términos reales entre 2008 y 2013. Lo cual es coincidente con el crecimiento que ha mostrado la IA en el periodo de observación.

Los cambios mostrados en la composición de los usos de la Producción Bruta de la IA en el periodo 2008 a 2013 muestran que existe un mayor aprovechamiento del producto de la IA a lo largo de la cadena intersectorial, lo cual evidencia una consolidación e integración local de la IA en Guanajuato, lo que explica un incremento en la proporción del consumo intermedio, así como por un incremento en el Consumo Privado.

De igual forma, las exportaciones totales han reducido su participación en la Producción Bruta total, lo que también refuerza la idea que esta industria se está fortaleciendo localmente al integrar mayores segmentos de la cadena localmente, puesto que también la proporción de las importaciones inter-sectoriales han disminuido.

7.3 Principales Proveedores de la IA

Al hacer la lectura de la Matriz Insumo Producto de forma vertical (lectura de columna), se obtienen las actividades económicas a nivel de subsector, de las cual se proveen a la IA de Guanajuato. A nivel agregado podemos ver que el valor de los insumos de la industria automotriz, en términos reales tuvo un crecimiento de 40.43 en promedio anual de 2008 a 2013. Revisando las principales diez actividades económicas que participan en la cadena de proveedores de esta industria, tenemos que, a este nivel de desagregación de subsector, se observa que el principal proveedor de la IA es la misma industria automotriz, lo que es de esperarse puesto que el nivel de desagregación no permite evaluar a las empresas ensambladoras de las autopartes y como ya se revisó anteriormente, los proveedores tienden a localizarse cerca de las plantas de ensamble. En términos de

participación, la proporción de los insumos totales que se demanda de la misma industria automotriz pasó de 54.62 por ciento en 2008 al 30.7 por ciento en 2013. Sin embargo, en términos reales el valor de la producción se incrementó 24.6 por ciento en promedio anual en el periodo de observación.

Se observa que otros subsectores de actividades incrementan su participación y el valor en términos reales también tiene un crecimiento real en el valor de su producción que es significativo en el periodo de análisis. Este es el caso de actividades como: Comercio, Industrias de plástico y del hule, industrias metálicas básicas, servicio de apoyo a los negocios, fabricación de productos metálicos y fabricación de insumos textiles y acabado de textiles (ver Cuadro 25).

Lo anterior, evidencia que ha existido un proceso de consolidación de actividades económicas tradicionalmente relacionadas con la industria automotriz, como la industria de plástico y hule, Industrias metálicas básicas y fabricación de productos metálicos. Además, se observa un incremento en la participación y crecimiento real del valor de la producción de actividades económicas que habían tenido poca participación en el pasado como es el caso de la fabricación de insumos textiles y los servicios de apoyo a los negocios lo que confirma una consolidación de la cadena de valor de la IA de Guanajuato.

Un dato de interés es el comportamiento del sector calzado, que es una actividad relevante para Guanajuato por los empleos y valor de la producción que genera. En este caso, se ve que existe una pérdida de participación en la composición total de proveeduría, aunque si existe un crecimiento real de 25.5 en promedio anual de 2008 a 2013. Sin embargo, dado el peso que tiene esta actividad dentro de los demás proveedores, llama la atención que no se haya posicionado con mayor fuerza esta actividad económica.

Cuadro 26. Principales insumos de la Industria Automotriz de Guanajuato 2008 y 2013. Precios constantes 2013

#	Subsector de actividad económica	Millones de pesos 2008	Millones de pesos 2013	2008 (%)	2013 (%)	Diferencia	TCPA
1	Fabricación de equipo de transporte	5,715.62	17,180.09	54.62	30.06	-24.56	24.6
2	Comercio	1,847.02	14,099.01	17.65	24.67	7.02	50.2
3	Industria del plástico y del hule	601.94	4,531.55	5.75	7.93	2.18	49.7

4	Industrias metálicas básicas	328.86	6,177.44	3.14	10.81	7.67	79.8
5	Autotransporte de carga	312.39	995.67	2.99	1.74	-1.25	26.1
6	Servicios de apoyo a los negocios	259.08	1,766.72	2.48	3.09	0.61	46.8
7	Fabricación de productos metálicos	180.19	2,821.13	1.72	4.94	3.22	73.4
8	Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	147.57	458.87	1.41	0.80	-0.61	25.5
9	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	111.85	854.93	1.07	1.50	0.43	50.2
10	Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	102.04	1,142.18	0.98	2.00	1.02	62.1
	Subtotal	9,606.55	50,027.59	91.81	87.5		39.1
	Otros	858.41	7,130.96	8.19	12.48		52.7
	Total	10,464.96	57,158.55	100	100		40.43

TCPA= Tasa de Crecimiento Promedio Anual

Fuente: Elaborado con información de la Matriz Insumo Producto de Guanajuato 2008 (Dávila, 2008) y Matriz Insumo Producto de Guanajuato 2013

7.4 Principales Compradores de la IA

En cuanto al comercio inter-sectorial de la Industria Automotriz, podemos ver que, de forma esperada la mayoría de la producción se vende en la misma industria. La proporción, ha disminuido ligeramente de 2013 con respecto a 2008, participando con 78.43 y 79.84 respectivamente. De igual forma de 2008 a 2013 la participación ha disminuido para los subsectores de autotransporte de carga (-4.27), comercio (-3.55), edificación (-0.04) e industria alimentaria (0.06).

Cuadro 27. Principales 10 compradores de la Industria Automotriz 2008 y 2013

#	Subsector de Actividad Económica	Valor 2008	Valor 2013	2008 (%)	2013 (%)	Diferencia	TCPA
1	Fabricación de equipo de transporte	5,715.62	11,691.01	79.84	78.43	-1.41	15.39
2	Autotransporte de carga	368.46	129.99	5.15	0.87	-4.27	-18.81
3	Comercio	338.62	175.94	4.73	1.18	-3.55	-12.27
4	Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril	211.23	706.77	2.95	4.74	1.79	27.32
5	Otras telecomunicaciones	149.18	ND	2.08	ND	ND	ND
6	Servicios de reparación y mantenimiento	65.53	588.73	0.92	3.95	3.03	55.13
7	Edificación	63.46	125.86	0.89	0.84	-0.04	14.68
8	Construcción de obras de ingeniería civil	44.06	145.57	0.62	0.98	0.36	27.00
9	Industria alimentaria	30.17	54.38	0.42	0.36	-0.06	12.50
10	Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	3.24	618.72	0.05	4.15	4.11	185.93
	Otros	169.51	669.97	2.37	4.49	2.13	31.63
	Total	7,159.10	14,906.95	100	100		15.80

TCPA= Tasa de Crecimiento Promedio Anual

ND= Dato no disponible

Fuente: Elaborado con información de la Matriz Insumo Producto de Guanajuato 2008 (Dávila, 2008) y Matriz Insumo Producto de Guanajuato 2013

Aquellos subsectores que han incrementado su participación, en periodo de observación, en las ventas de la Industria Automotriz son: Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril (+1.79), Servicios de reparación y mantenimiento (+3.03), Construcción de obras de ingeniería civil (+0.36) y Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos (+4.11) (ver Cuadro 27). Llama la atención el aumento de participación en los destinos de la industria automotriz, la industria del calzado puesto que, en el análisis de principales proveedores, se observó una caída de la participación en 2013. Sin embargo, este sector se posiciona como destino para este sector, lo que invita a estudiar la asociación sobre la naturaleza de esta relación que en principio se sospechaba inversa dada la naturaleza del sector calzado.

7.5 Multiplicadores de la Industria Automotriz

La Matriz Insumo Producto Permite medir los impactos de las interacciones económicas que se dan en el conjunto de la economía o en específico en un sector de actividad económica, como es el caso de la Industria Automotriz.

Como se ha analizado en apartados anteriores, la IA tiene encadenamientos hacia atrás con proveedores y encadenamientos hacia adelante con compradores. En este sentido se pueden determinar efectos directos hacia adelante y directos hacia atrás, así como los efectos directos e indirectos totales hacia adelante o hacia atrás. Lo que se explicará a continuación.

7.5.1 Efectos Directos

Los efectos directos “hacia atrás” corresponden a los requerimientos de insumos que son necesarios para que un sector en específico pueda incrementar en una unidad el valor bruto de su producción. En tanto, los efectos directos “hacia adelante” mide la proporción de valor bruto de producción de un sector específico que se destina en la demanda intermedia, es decir, lo que otros sectores demandan del sector o subsector específico, o visto de otra forma, es el abasto de insumos a otros sectores la actividad económica estudiada.

7.5.2 Multiplicadores Directos e Indirectos Totales

Dado que todas las actividades económicas están interrelacionadas, los efectos directos que se ocasionan producto del incremento de la actividad económica ocasionan a su vez, otros efectos indirectos en las actividades económicas con las que se tiene relación. Lo anterior hace necesario incluir una medición que pueda considerar tanto los efectos directos e indirectos totales tanto “hacia atrás” como “hacia adelante”.

Los efectos directos e indirectos “hacia atrás” pueden explicar lo que sucede ante un cambio de la

demanda final del sector en análisis. Por ejemplo, en el caso de la Industria Automotriz el indicador de efectos directos e indirectos hacia atrás fue de 1.11 en 2013. Lo anterior implica que, ante un aumento de un peso en el sector automotriz, la demanda el valor bruto de la producción deberá incrementar 1.11 pesos.

El indicador de efecto directo e indirecto “hacia adelante” para el año 2013 se sitúa en 1.06. Lo anterior se interpreta como sigue: si el valor de la demanda final de todos los subsectores de la economía de Guanajuato aumenta en 1 peso, el valor bruto de la producción de la IA deberá crecer 1 peso con 06 centavos a fin de estar en posibilidades de cubrir la demanda de insumos intermedios de la economía estatal.

Cuadro 28. Multiplicadores Totales

Año	Encadenamientos Totales	
	Hacia atrás	Hacia Adelante
2008	0.93	1.0
2013	1.11179	1.06847

Fuente: Elaborado con información de la Matriz Insumo Producto de Guanajuato 2008 (Dávila, 2008) y Matriz Insumo Producto de Guanajuato 2013.

Al analizar los multiplicadores totales de 2008 a 2013 tanto hacia atrás como hacia adelante de la IA de Guanajuato, podemos ver que los efectos directos e indirectos totales hacia atrás se incrementan al pasar de 0.93 en 2008 a 1.11 en 2013, mientras que los encadenamientos hacia adelante se incrementan ligeramente, aunque continúan siendo mayores a la unidad.

Lo anterior es coincidente con lo que se ha venido analizando sobre el cambio de estructura económica de la IA en Guanajuato. El incremento del indicador de los efectos directos e indirectos totales de los encadenamientos hacia atrás confirma que la IA de Guanajuato en el periodo observado de 2008 a 2013 se ha consolidado en su cadena de proveeduría, puesto que los encadenamientos atrás aumentan en impacto ante un cambio de la demanda del sector.

7.5.3 Clasificación Subsectores de Acuerdo a sus Efectos Directos e Indirectos Totales

Una forma de saber en dónde se ubica la IA en comparación con los demás subsectores de actividad económica, es agrupando a los mismos de acuerdo a los efectos directos e indirectos totales hacia atrás y hacia adelante.

En este caso, la IA se ubica en el cuadrante I (Figura 1), junto con otros subsectores como la industria química, energía eléctrica, industria alimentaria, metálica, minerales no metálicos, entre otros donde ambos efectos “hacia atrás” o “hacia adelante” son mayores a uno. La IA no es el subsector que mayores efectos de arrastre o empuje tienen en la economía de Guanajuato. Por arriba se ubican actividades como la Alimentaria, Metales Básicas, papel, insumos textiles y acabados de textil que son aquellos que dinamizan la economía de Guanajuato.

En el cuadrante II se ubican aquellas actividades económicas que tienen efectos de arrastre menores a la unidad, pero efectos de empuje mayores a la unidad. En este cuadrante se encuentran sectores como Comercio al por mayor, Derivados del petróleo y del carbón, Servicios de apoyo a los negocios, Servicios inmobiliarios, Servicios profesionales, científicos y técnicos, Comercio al por menor, Agricultura, Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil, Trabajos especializados obras y autotransporte de carga.

En el cuadrante III se ubican aquellas actividades económicas cuyos efectos de arrastre y empuje son menores a la unidad. En este cuadrante se encuentran las industrias primarias como la Industria Forestal, extracción de petróleo y gas, servicios de minería y fabricación de equipo de computación y otros.

En el cuadrante IV se ubican las actividades que tienen efectos de arrastre mayores a la unidad, pero efectos de empuje menores a la unidad. En este segmento se encuentran el subsector de Acuicultura, Impresión, Cuero y Piel, otros servicios de asistencia social, transporte turístico, bebidas y del tabaco, fabricación de muebles, colchones y persianas entre otros.

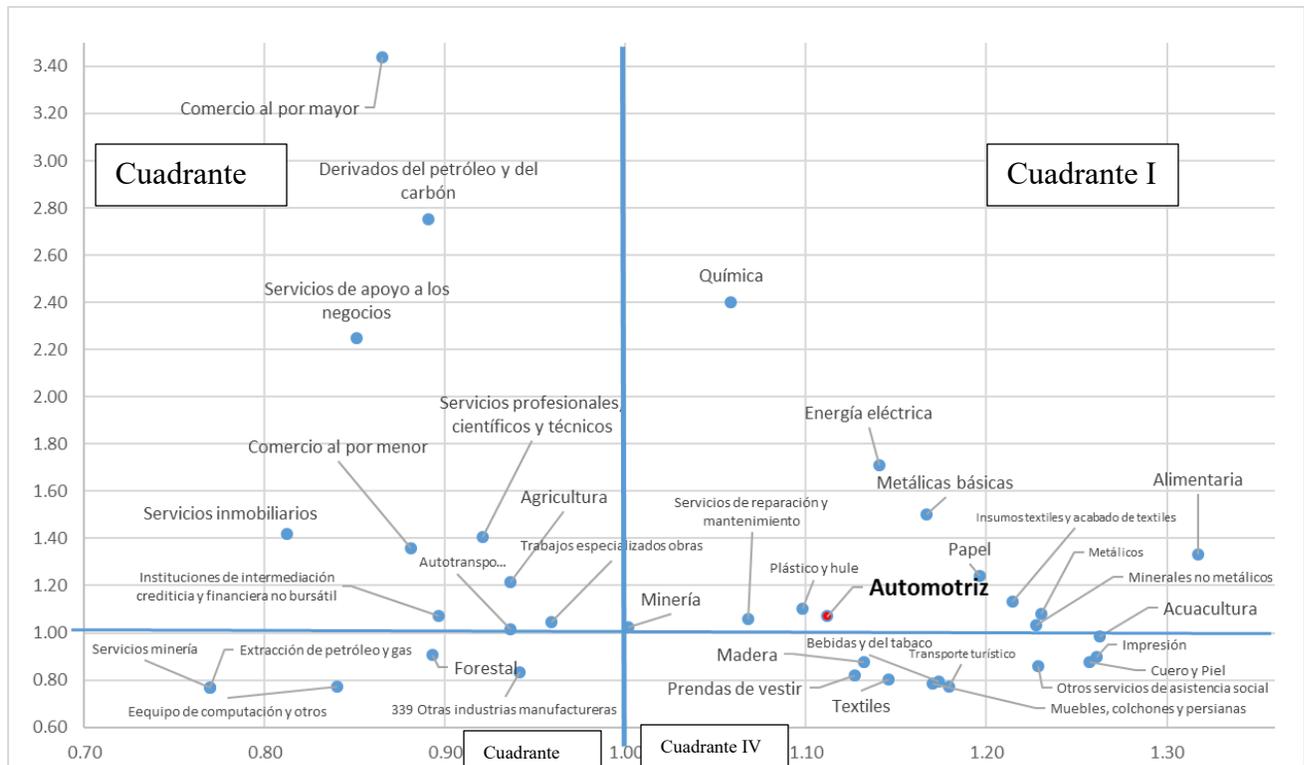


Figura 11. Multiplicadores Directos e Indirectos Totales por subsector de Guanajuato 2013

Fuente: elaboración propia utilizando la Matriz Insumo Producto de Guanajuato 2013.

8. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DEL CLUSTER AUTOMOTRIZ EN GUANAJUATO 2003-2013

8.1 Ubicación de las Actividades de la IA en Guanajuato

La industria automotriz en Guanajuato se encuentra concentrada regionalmente alrededor de los municipios del corredor industrial 45, correspondiente a Celaya, Salamanca, Irapuato, León. Información del Censo Económico 2014 y del Directorio Nacional de Unidades Económicas 2018 (DENUE) dan cuenta de que las empresas automotrices, también se han asentado en municipios cercanos a este corredor: Acámbaro, Manuel Doblado, Comonfort, San José Iturbide, San Miguel de Allende y Ocampo.

Según el Censo Económico 2014 (ver Cuadro 29), Silao es el municipio que mayor participación tiene al concentrar un total de 27 unidades económicas y participa con 80% del valor agregado (VA) en la entidad, lo cual lo posiciona como el principal generador económico de éste en la entidad. Sin embargo, durante 2014 otros municipios comenzaron a cobrar relevancia en la generación de VA. Son los casos, en orden de importancia de su participación: Celaya (7.75%), San José Iturbide (3.19 %), Apaseo el Grande (2.58 %), Irapuato (2.16%), Villagrán (0.90%) y Guanajuato (0.88%). Es de esperar que Apaseo el Grande cobre mayor relevancia con la puesta en marcha, en 2019, de la planta de Toyota.

Cuadro 29. Participación de los municipios en la generación de valor agregado y empleo (2003, 2008 y 2013)

	2003		2008		2013	
	<i>Empleo</i>	VA	<i>Empleo</i>	VA	<i>Empleo</i>	VA
Acámbaro	-	-	-	-	1.42%	0.39%
San Miguel de Allende	-	-	-	-	0.05%	0.01%
Apaseo el Alto	0.92%	0.03%	0.02%	0.00%	0.23%	0.05%
Apaseo el Grande	8.39%	0.81%	5.99%	1.33%	6.60%	2.58%
Celaya	30.30%	5.65%	27.21%	15.61%	13.23%	7.75%
Manuel Doblado	-	-	-	-	0.01%	0.00%
Comonfort	-	-	-	-	2.66%	0.57%

	2003		2008		2013	
	<i>Empleo</i>	VA	<i>Empleo</i>	VA	<i>Empleo</i>	VA
Dolores Hidalgo	0.30%	0.01%	0.16%	0.01%	0.26%	0.03%
Guanajuato	-	-	-	-	0.75%	0.88%
Irapuato	0.22%	0.01%	3.03%	0.35%	4.24%	2.16%
León	1.66%	0.06%	2.16%	0.52%	2.54%	0.61%
Ocampo	-	-	-	-	1.57%	0.21%
Pénjamo	-	-	0.23%	0.03%	0.11%	0.04%
Purísima del Rincón	-	-	-	-	0.07%	0.01%
Salamanca	0.17%	0.01%	0.41%	0.06%	9.34%	0.21%
San Felipe	-	-	0.74%	1.00%	0.14%	0.17%
San Francisco del Rincón	-	-	0.06%	0.00%	0.01%	0.00%
San José Iturbide	0.53%	0.04%	3.51%	2.08%	4.52%	3.19%
Santa Cruz de Juventino Rosas	-	-	0.39%	-0.03%	0.87%	0.13%
Silao de la Victoria	57.52%	93.39%	54.27%	78.54%	50.51%	80.11%
Villagrán	0.00%	0.00%	1.32%	0.41%	0.87%	0.90%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia con información de INEGI, 2004, 2009 y 2014

8.2 Evaluación de la Dinámica de Crecimiento

8.2.1 Dinámica del Empleo y Producción Guanajuato vs Nacional

El sector automotriz en Guanajuato ha mostrado un gran dinamismo en la última década. En 2013, según los datos del Censo Económico 2014, este sector generó 40 mil 343 empleos lo que representó 12% del total de los empleos creados por el sector manufacturero de Guanajuato y 4% del total del empleo estatal. En cuanto a producción, medido a través del valor agregado censal bruto, la industria automotriz representó 22% del valor de la producción manufacturera de Guanajuato y 11% del total del valor agregado generado en el conjunto de la economía de Guanajuato, lo cual indica que la industria automotriz es un pilar fundamental para la economía de Guanajuato.

Cuadro 30. Producción y empleo en la industria automotriz en Guanajuato, 2003, 2008 y 2013

	2003		2008		2013	
	Producción* (miles de pesos)	Empleo	Producción* (miles de pesos)	Empleo	Producción* (miles de pesos)	Empleo
Total automotriz Gto.	20,552,338	14,406	13,512,304	19,610	22,615,219	40,343
% automotriz nacional	2.1%	0.3%	0.9%	0.4%	1.3%	0.8%
% industria automotriz en la industria manufacturera	37%	6%	18%	7%	22%	12%
% VA Estatal	19%	2%	8%	2%	11%	4%

VA= Valor agregado Censal Bruto

*Producción considerando el Valor Agregado Censal Bruto, precios corrientes.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2004, 2008 y 2014.

A nivel nacional Guanajuato representó 1.3 por ciento del valor total de la industria automotriz en 2013 y 0.8% del empleo, lo que coloca a la entidad en el séptimo lugar a nivel nacional, tanto en producción como en empleo. Lo anterior ubica a Guanajuato, por debajo del estado de Chihuahua y por encima de Aguascalientes en cuanto a valor agregado generado.

La industria automotriz en 2003 llegó ocupar el cuarto lugar nacional en producción, posición que cayó al nivel octavo en 2008, para posteriormente recuperar una posición en 2013. Cabe destacar que aun cuando la industria automotriz en Guanajuato, en términos de valor agregado, no ha podido recuperar la posición que tuvo en 2004, ha presentado un notable avance en términos de empleo generado, pues éste pasó de la décima posición en 2003 a la séptima en 2013, colocándose por encima del estado de Puebla y por debajo de Sonora.

8.2.2 Sector Externo

8.2.2.1 Exportaciones. La industria automotriz es de suma importancia para el sector exportador de Guanajuato. De acuerdo a información de la Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior (COFOCE), las exportaciones del sector automotriz⁸ se dispararon a partir de 2009 y en 2017

⁸ El sector automotriz considera información de los sectores automotriz, autopartes y metalmecánica. Esta última por estar muy relacionada con la industria automotriz (Unger, K., 2003).

alcanzaron la cifra de 19,627 millones de dólares lo que representó 82% del total de las exportaciones de la entidad (ver figura 12).

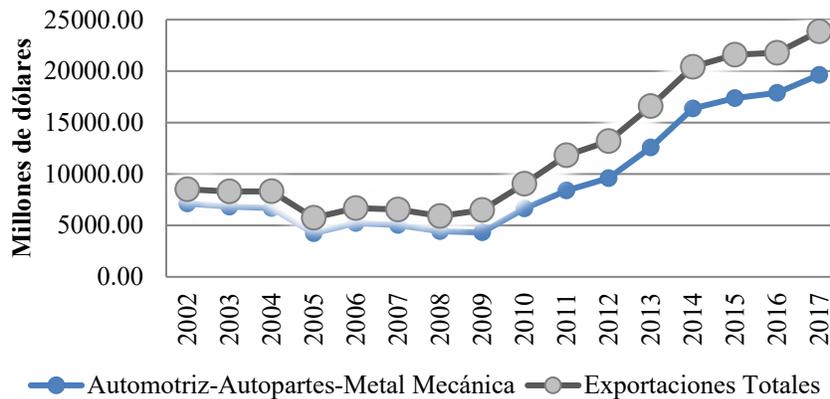


Figura 12. Exportaciones de los Sectores Automotriz-Autopartes-Metalmecánica 2002-2017 (Millones de dólares)

Fuente: Elaborado con información de COFOCE (2020)

8.2.2.2 Inversión Extranjera Directa. La inversión extranjera directa (IED)⁹ de la última década ha posicionado a la entidad como uno de los polos automotrices más relevantes a nivel nacional. Durante el periodo de análisis, 2008 a 2013, se observa un crecimiento importante de la IED, que inició durante 2010 posterior a la recuperación de la crisis económica financiera. Durante el periodo de 2012 a 2014, la IED es liderada por Japón, quien dada la crisis internacional decide mover sus plantas Honda, Hino y Mazda a Guanajuato. Anteriormente, eran Los Estados Unidos de América, quienes encabezaban la lista de IED, aunque para 2015 los EEUU son quienes retoman el papel protagónico en la IED que se canaliza a Guanajuato. En el periodo de 2016 a 2018 la IED proveniente de los Estados Unidos creció considerablemente y es el responsable de la tendencia al alza en ese periodo.

⁹ Entre las inversiones sobresalientes tenemos: Honda, 800 mdd; Volkswagen, 800 mdd; Pirelli, 200 mdd; Mazda; 120 mdd; Toyota, 700 mdd.

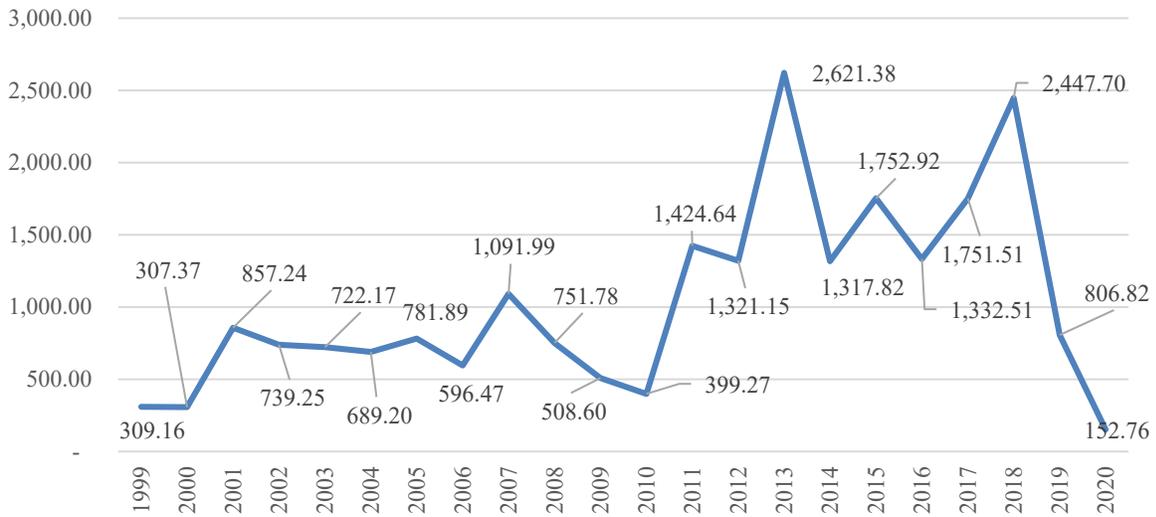


Figura 13. Inversión Extranjera en Guanajuato (Millones de dólares) 2008 a 2018
Fuente: Secretaría de Economía (2021)

Otros países que se destacan en su participación en la IED en el periodo de 2008 a 2013 son Italia quien tuvo un crecimiento considerable durante 2010 a 2011. Posteriormente, tuvo un periodo de descenso y crecimiento moderado y es de 2016 a 2017 cuando tiene un crecimiento considerable. De igual forma Alemania tuvo un periodo de crecimiento de 2012 a 2013. Posteriormente desciende y es de 2015 a 2017 cuando tiene un fuerte crecimiento.

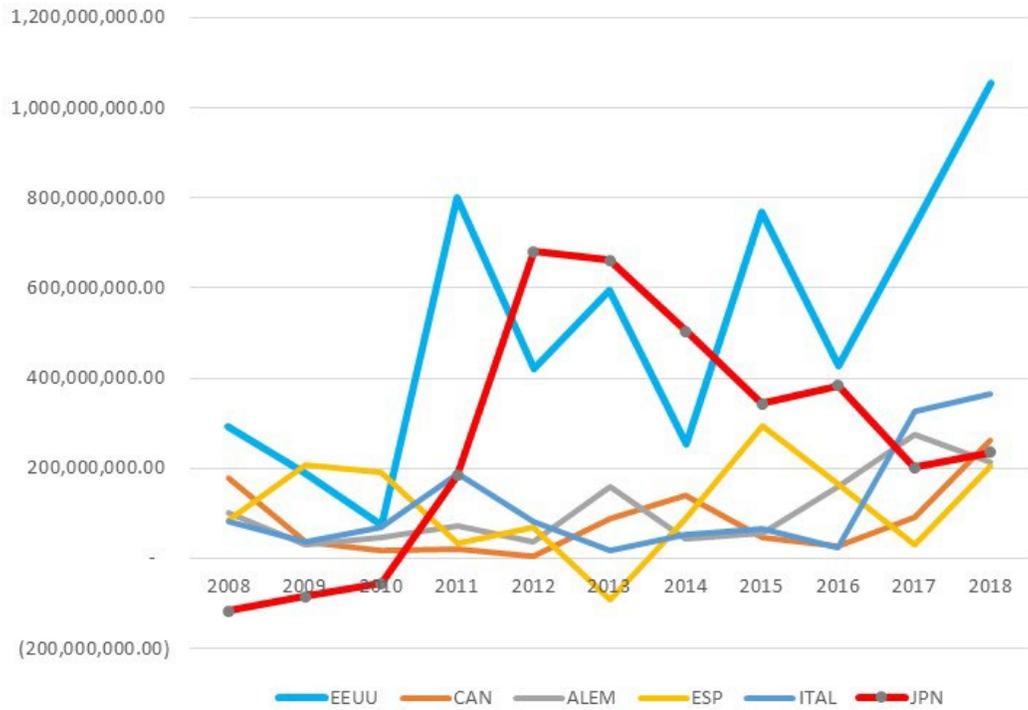


Figura 14. Evolución de la Inversión Extranjera Directa por país de Origen (2008 a 2018) U.S Dólares

Fuente: Fuente: Secretaría de Economía (2021).

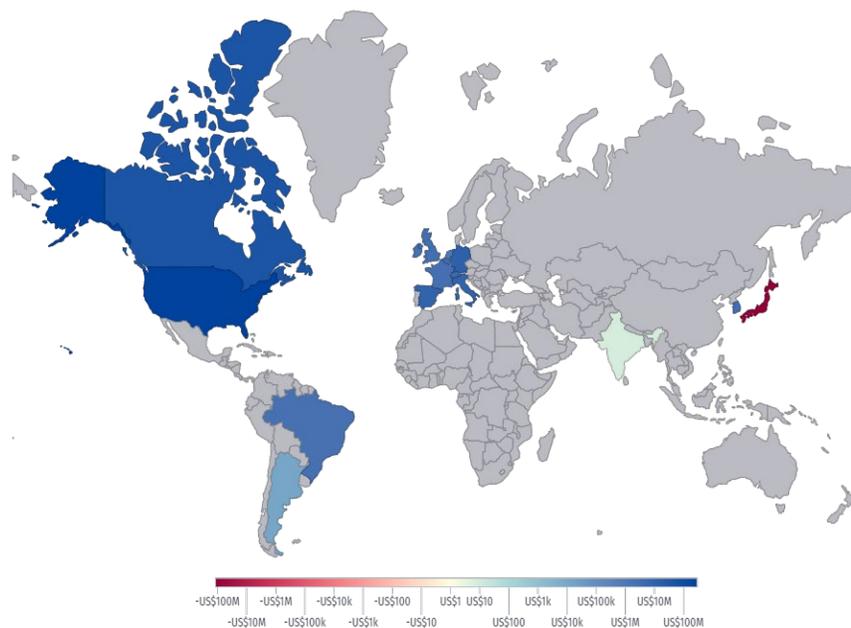


Figura 15. Inversión Extranjera Directa en Guanajuato según país de Origen 2008

Fuente: Fuente: Secretaría de Economía (2021)

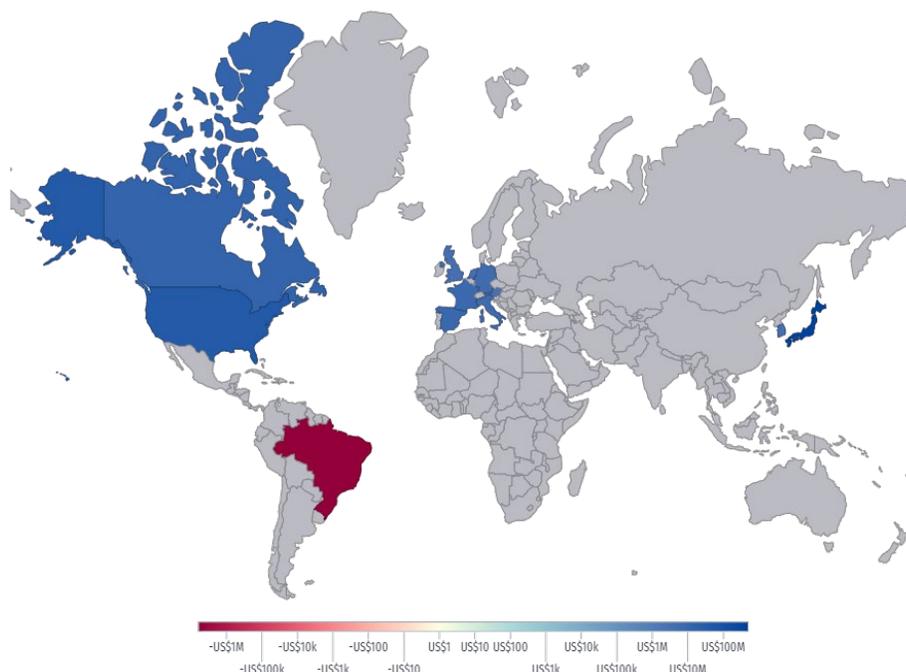


Figura 16. Inversión Extranjera Directa en Guanajuato según país de Origen 2014
 Fuente: Secretaría de Economía (2021).

8.2.3 Clasificación del Crecimiento

Al analizar el desempeño de la industria automotriz y al compararla con las otras regiones podemos darnos cuenta que Guanajuato creció a una tasa de 6.6 por ciento en promedio anual en el periodo 2008-2013, ligeramente por debajo del promedio nacional (6.84%), mostrando una recuperación significativa con respecto al período 2003-2008 en el que había tenido una caída de -12.7% en promedio anual en el valor agregado censal bruto¹⁰. El empleo en la industria automotriz en Guanajuato, creció en promedio anual a una tasa de 15.5% muy superior al promedio nacional (7.6%) en el periodo 2008-2014, que fue muy superior al periodo de 2003 a 2008 donde la industria tuvo un crecimiento promedio anual de 6.4%.

En cuanto a productividad la industria automotriz en Guanajuato, tuvo una variación negativa en

¹⁰ La tasa de crecimiento negativo en producción que Guanajuato reflejó durante el período 2003-2008 se explica en gran medida por la crisis económica-financiera internacional que afectó de forma significativa a la empresa General Motors durante 2008 y 2009

el periodo 2008 a 2013 de -9.5%, que es superior al promedio nacional (-16%), y sensiblemente menor al desempeño que se tuvo en el periodo 2008-2013.

Cuadro 31. Tasa de crecimiento promedio anual empleo, producción y productividad periodos 2003-2008 y 2008-2013

Entidades	Período 2003-2008			Período 2008-2013		
	Empleo*	Producción**	Productividad***	Empleo	Producción	Productividad
<i>Norte</i>						
Sonora	12.7	25.9	13.0	3.8	19.6	14.2
San Luis Potosí	10.6	4.1	-5.8	7.0	14.0	5.1
Baja California	-3.8	9.4	13.5	15.4	13.8	-2.0
Nuevo León	1.3	1.5	2.1	7.8	13.6	2.2
Durango	20.1	15.7	-1.0	20.6	11.9	-8.5
Coahuila	-1.7	6.0	8.9	14.9	-28.2	-9.6
Chihuahua	-7.2	-10.2	-4.1	4.0	16.1	-1.5
Sinaloa	15.3	4.2	-7.3	9.9	1.7	-8.0
Baja California Sur	84.7	80.0	-1.9	-5.2	-1.8	6.2
<i>Centro</i>						
Tlaxcala	18.9	1.8	-13.5	9.7	28.0	18.1
Morelos	3.0	0.1	-2.5	12.0	19.5	5.4
Puebla	7.6	-2.6	-10.1	1.8	9.3	9.2
Guanajuato	6.4	-12.7	-17.1	15.5	6.6	-9.5
México	3.2	1.0	-1.1	0.2	6.1	4.3
Querétaro	8.8	3.6	-3.6	10.0	-6.5	-15.5
Hidalgo	22.4	34.6	13.3	14.0	-17.1	-29.4
DF.	3.4	-209.0	-205.2	-0.4	-27.0	-27.0
<i>Occidente</i>						
Nayarit	-12.5	-15.1	-1.1	103.2	97.3	-3.4
Zacatecas	8.3	8.7	-2.2	16.9	28.2	11.2
Colima	68.5	22.8	-26.3	16.4	2.2	-0.3
Jalisco	0.5	5.7	4.2	1.1	6.1	7.5
Michoacán	2.2	-23.0	-22.8	-12.0	0.1	12.8
Aguascalientes	8.9	14.9	6.2	8.7	-5.7	-14.3
<i>Golfo</i>						
Tabasco	-1.1	-1.3	3.6	14.4	23.2	6.4
Tamaulipas	0.6	1.4	1.8	5.7	-4.6	-10.8
Veracruz	33.8	103.2	50.8	21.0	-10.5	-26.7
<i>Sur</i>						
Oaxaca	7.1	0.9	1.3	20.3	22.6	-0.3
Guerrero	-14.0	-26.5	-14.9	19.6	16.5	2.3
Chiapas	23.2	29.4	7.0	6.8	5.2	-35.1
<i>Península</i>						
Quintana Roo	-25.0	-49.1	-30.0	44.0	48.2	3.9
Campeche	24.6	33.5	56.2	24.6	43.8	-13.9
Yucatán	29.5	55.1	18.3	7.0	-7.0	-13.3
TOTAL NAC.	1.1	0.9	-0.01	7.6	6.84	-1.6

*Se refiere al personal ocupado total.

**Se utiliza el Valor Agregado Censal Bruto deflactado por el Índice de Precios al Productor (INPP) 2012=100

***Productividad= Valor Agregado Censal bruto (miles de pesos)/ Total de horas trabajadas por el personal ocupado.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEG 2004, 2009 y 2014.

La región fronteriza es la más dinámica en el período 2008-2014. Estados como Sonora, San Luis Potosí y Nuevo León presentan tasas de crecimiento promedio anual positivos tanto en empleo, producción y productividad, muy por encima del promedio nacional. La región centro que tienen baja participación en la producción nacional, paradójicamente muestran tasas de crecimiento promedio anual, del valor agregado, por encima de la media nacional. Ejemplo de lo anterior son los estados de Tlaxcala y Morelos que crecieron en su valor agregado a una tasa promedio anual de 28 por ciento y 19.5 por ciento, respectivamente. De forma similar en la región occidente destacan los estados de Nayarit, Zacatecas y Colima con crecimientos promedios anuales en producción de 97.3 por ciento, 28.2 por ciento y 2.2 por ciento respectivamente.

Las entidades de Puebla y México de la región centro son ejemplos de entidades con una participación significativa en la producción nacional y que presentan tasas de crecimiento promedio positivas en empleo, producción y productividad. Lo que nos habla de un crecimiento balanceado de acuerdo a la clasificación del desempeño del crecimiento del sector.

Otras entidades de la región occidente que destacan por presentar altas tasa de crecimiento promedio anual, tanto en producción como en empleo, son Colima, Zacatecas y Jalisco; estas dos últimas entidades también presentan variaciones positivas en productividad. Sin embargo, el peso relativo en el total de la producción nacional no es significativo en estas entidades.

Guanajuato ha tenido el mayor crecimiento en empleo en la región centro en el periodo 2008-2013, tuvo un crecimiento en el valor agregado en promedio anual de 6.6 por en el mismo periodo y la productividad decreció a una tasa promedio anual de -9.5% que es una tasa menor a la que se desempeñó durante el periodo 2003-2008.

De acuerdo con Dávila (2008) el crecimiento observado para la industria automotriz de Guanajuato es del tipo extensivo, es decir, crece el empleo y la producción a costa de la productividad. Lo anterior supone un problema para la IA puesto que esta forma de producción no puede sustentarse por mucho tiempo y se tienen que implementar medidas para revertir este cambio.

8.3 Evaluación de la Especialización de Actividades Económicas

8.3.1 Principales Actividades Económicas y Especialización Económica y Laboral del Cluster Automotriz en Guanajuato.

Según datos del Censo Económico 2014, la fabricación de automóviles y camionetas es la que más participación tiene en el valor agregado (59%) de la industria automotriz. Le siguen en importancia la fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores (9%), fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores (7%) y fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores (6%) y en conjunto estas actividades económicas representan 81 por ciento del total del valor agregado en la industria automotriz.

En cuanto a las actividades económicas que más participación tienen en la generación de empleo se encuentran, en orden de importancia, la fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores (25%), fabricación de automóviles y camionetas (19%), fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores (16%), fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores (10%), y fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices (6%) que en conjunto representan 76 por ciento del empleo generado en la industria automotriz.

Cuadro 32. Participación y evolución de las clases de producto que componen a la industria automotriz de Guanajuato (2003-2008) y (2008-2013)

Clases de producto	Participación 2013			Tasa de crecimiento promedio anual					
				2003-2008			2008-2013		
	Empleo	Prod.	UE	Empleo	Prod.	Productividad	Empleo	Prod.	Productividad
Automóviles y camionetas	19%	59%	*	-0.3	-17.5	-16.9	14.68	3.69	-16.01
Camiones y tractocamiones	0%	0%	*	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Carrocerías y remolques	5%	2%	28	24.8	13.4	-10.0	-3.1	-4.14	1.06

Motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	6%	5%	7	6.9	12.7	4.2	13.5	15.87	2.46
Equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores	25%	7%	*	5.0	-2.6	-2.1	14.8	13.74	-3.64
Partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	4%	1%	5	-23.3	12.8	34.5	21.7	4.13	-17.92
Partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	3%	1%	*	21.4	29.8	1.3	6.9	4.33	-0.72
Partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores	16%	6%	7	9.0	-4.0	-9.4	6.1	-4.32	-12.34
Asientos y accesorios interiores para vehículos automotores	10%	9%	*	42.3	73.8	17.7	18.1	5.79	-11.96
Piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices	6%	3%	*	36.7	35.5	-1.7	28.8	14.66	-16.83
Otras partes para vehículos automotrices	6%	7%	13	-1.5	-17.9	-16.4	28.3	44.52	12.20
<i>TOTAL</i>	40,343.00	22,615*	122	6.4	-12.7	-17.1	12.78	5.48	-9.50

*valor en millones de pesos (precios corrientes)

Prod.= Producción y se considera al Valor Agregado Censal Bruto

UE= Unidades Económicas

Productividad= Valor agregado Censal Bruto (a precios 2012=100)/Total de Horas trabajadas por personal ocupado total (miles de horas)

Fuente: elaboración propia con información de INEGI 2004, 2009 y 2014.

Podemos decir que las actividades pilares de la industria automotriz en Guanajuato, que son aquellas que tienen una participación importante tanto en producción como en valor agregado, han tenido tasas de crecimiento en empleo y producción muy por encima del promedio de la industria, no obstante, la productividad no presentó tasas de crecimiento positivas para las actividades más importantes del sector automotriz (ver Cuadro 33).

En cuanto a la posición relativa que la industria automotriz en Guanajuato guarda con el resto de

las entidades federativas, se destaca que aun cuando Guanajuato ha perdido una posición en 2014 con respecto de 2009, se ubique en la 4° posición de 11° en la fabricación de automóviles y camionetas, 5° posición de 32, en la fabricación de carrocerías y remolques, 6° posición de 19, en la fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotores (donde cabe enfatizar que se tuvo un avance significativo con respecto a 2009 donde ocupaba el 15° lugar de 17). También Guanajuato ocupa el 3° lugar de 15 en la fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores, la 4° posición de 24 en fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores y fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores y 4° lugar de 22 en fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices, por mencionar las clases de producto más relevantes en Guanajuato.

Cuadro 33. Posición nacional de la participación del valor agregado de las clases de producto de la industria automotriz de Guanajuato 2009 y 2014

	<u>Ranking 2008</u>	<u>Ranking 2013</u>	<u>variación</u>
Fabricación de automóviles y camionetas	3 de 11	4 de 11	(-)
Fabricación de camiones y tractocamiones	ND	7 de 13	(+)
Fabricación de carrocerías y remolques	5 de 31	5 de 32	(+)
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	15 de 17	6 de 19	(+)
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores.	10 de 23	9 de 25	(+)
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices.	13 de 14	10 de 15	(+)
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	13 de 16	9 de 17	(+)
Fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores	3 de 15	3 de 15	(=)
Fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores	5 de 21	4 de 24	(+)
Fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices	5 de 20	4 de 22	(+)
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	15 de 21	6 de 24	(+)

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2009 y 2014.

Cuadro 34. Especialización de las clases de actividad económica del sector automotriz en Guanajuato (2008 y 2014)

Clases de producto	2008		2014		Variación 2008-2014	
	Ep. Empleo*	Ep. Producción**	Ep. Empleo	Ep. Producción	Ep. Empleo	Ep. Producción
Automóviles y camionetas	2.00	4.04	2.77	2.68	+	-
Camiones y tractocamiones	0.00	0.00	0.04	0.02	+	+
Carrocerías y remolques	2.42	2.92	1.63	1.46	-	-
Motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	0.63	0.79	1.13	1.18	+	+
Equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores	0.52	0.58	0.77	1.03	+	+
Partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	0.73	0.91	1.29	0.79	+	-
Partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	1.11	0.62	1.28	0.81	+	+
Partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores	5.51	4.88	5.24	2.40	-	-
Asientos y accesorios interiores para vehículos automotores	0.50	2.23	0.79	1.97	+	-
Piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices	0.83	2.57	1.99	2.78	+	+
Otras partes para vehículos automotrices	0.14	0.14	0.41	1.60	+	+

* Empleo= Población Ocupada total, **Producción= Valor Agregado Censal Bruto.

Ep Empleo= $(E_{ij}/E_j)/(EIE/EN)$

Donde= E_{ij} = Población Ocupada total en la clase de actividad (i) del Estado (j) E_j =Población Ocupada total del Estado, EIE =Población Ocupada Total en la clase de actividad (I) a nivel Nacional (E), EN =Población Ocupada total en a nivel Nacional.

Ep. Producción = $(P_{ij}/P_j)/(PIE/PN)$

Donde= P_{ij} = Valor Agregado Censal bruto en la clase de actividad (i) del Estado (j), P_j =Valor Agregado Censal Bruto Total Estatal (J), PIE = Valor Agregado Censal Bruto en la Clase de Actividad (i) a nivel Nacional(E), EN =Valor Agregado Censal Bruto total a nivel Nacional.

Nota: Valores superiores a la unidad muestran un grado de especialización, mientras que valores inferiores a la unidad muestran no especialización.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2004, 2008 y 2014.

8.4 Evaluación de la Eficiencia Productiva

Con información de los Censo Económico 2004, 2009, y 2014 se seleccionaron a las 16 principales entidades donde está asentada la industria automotriz, considerando como variable el Valor Agregado Censal Bruto. Estas entidades representaron 98 por ciento del total de la producción en 2008.

Los resultados de aplicar la técnica a Análisis de Envolverte de Datos a se muestran a continuación:

Cuadro 35. Eficiencia de la Industria Automotriz en las principales entidades federativas.

Estados	2003	2008	2013	% Part en Producción*
<i>Norte</i>				
Baja California	100.00%	100.00%	84.53%	4%
Sonora	90.35%	85.96%	100.00%	15%
Chihuahua	97.41%	77.44%	81.19%	8%
Coahuila	100.00%	100.00%	100.00%	15%
Nuevo León	84.02%	83.09%	88.26%	10%
Tamaulipas	90.57%	77.24%	82.76%	2%
<i>Centro</i>				
Ciudad de México	85.97%	88.73%	88.07%	0.2%
México	90.99%	92.49%	94.90%	10%
Puebla	100.00%	100.00%	100.00%	16%
Hidalgo	100.00%	100.00%	100.00%	0.2%
Morelos	100.00%	100.00%	100.00%	2%
<i>Occidente</i>				
Aguascalientes	89.36%	100.00%	95.12%	4%
Guanajuato	100.00%	100.00%	92.31%	6%
Jalisco	85.91%	84.27%	88.98%	2%
Querétaro	91.00%	83.48%	80.54%	2%
San Luis Potosí	84.26%	81.44%	81.82%	4%

*Se refiere a la participación en la producción total tomando como referencia la variable Valor Agregado Censal Bruto.

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los resultados podemos clasificar los a las entidades de acuerdo a la eficiencia observada en los tres periodos. En una primera clasificación se encuentran aquellas entidades que se ubican en la frontera de la eficiencia en los tres periodos analizados. Es el caso de entidades como Puebla, Hidalgo y Morelos de la región centro, así como Coahuila de la región Norte. En una segunda clasificación podemos ubicar a aquellos estados que presentan una trayectoria ascendente en los tres periodos analizados. Es el caso de Sonora y Nuevo León (región norte), México (Centro), Jalisco (Occidente) y Ciudad de México en la región centro, aunque esta última tuvo una ligera caída en 2013. En una tercera clasificación se ubican aquellos estados que tienen un comportamiento variable. En esta categoría se ubica Baja California, quien en dos periodos

consecutivos se ubicó en la frontera de eficiencia y para 2013 cae al 85%. Chihuahua situado en 97% de eficiencia cae a 77% en 2008 y sube ligeramente a 81.19% en 2013. En un caso similar a este último es Tamaulipas que en 2003 se situaba en 90.57% de eficiencia y para 2008 cae a 77.24% y tiene una recuperación en 2013 cuando se ubicó en 82.76%. Aguascalientes se ubicó en 89.36% de eficiencia en 2003, tiene un repunte en 2008 al posicionarse en 100% para posteriormente caer al 95% en 2013. Por último, San Luis Potosí presentó en 2008 un 84.26% de eficiencia para después caer a 81% en 2008 y ligeramente subir en 2013 a 81.82%.

Una relación importante de analizar es el vínculo entre eficiencia y especialización. Gaytán y Benita (2014) exploró esta relación para la industria minera de México y encontró una relación positiva así como ser estadísticamente significativa. Para el cálculo de especialización, se calcularon coeficientes de localización para los periodos 2008 y 2013 y se contrastó la variación con los cambios en eficiencia en el mismo periodo de referencia.

8.5 Análisis de Cambio de Participación (*Shift Share*)

El análisis cambio participación, es una técnica de análisis regional, que permite descomponer el crecimiento de una variable en sus factores siendo estos, dinámica nacional, mezcla industrial y competitividad regional.

Aplicando esta técnica sobre los 11 subsectores de actividad económica que componen a la Industria Automotriz de Guanajuato, encontramos que 8 de las 11 se explica por el factor de competitividad regional. Es decir, existen condiciones locales que principalmente explican el crecimiento de estos subsectores de actividad económica.

El subsector de fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores, explica su dinámica por una mezcla industrial, es decir, que tantos empleos se ganaron o perdieron debido a diferencias entre las tasas de crecimiento del empleo entre el estado y a nivel nacional.

Cuadro 36. Análisis Cambio Participación de las Actividades que componen a la Industria Automotriz de Guanajuato 2008 vs 2013.

Actividad Económica	Variación 2008-2013	Dinámica Nacional	Mezcla industrial	Competitividad Regional
Fabricación de automóviles y camionetas	4,407	251	1,483	2,673
Fabricación de camiones y tractocamiones	ND	ND	ND	ND
Fabricación de carrocerías y remolques	-394	165	117	-677
Fabricación de motores de gasolina y sus partes para vehículos automotrices	1,269	81	24	1,164
Fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores	5,621	316	1,509	3,796
Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices	989	32	269	688
Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	372	55	77	240
Fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores	1,995	336	1,388	271
Fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores	2,472	104	737	1,630
Fabricación de piezas metálicas troqueladas para vehículos automotrices	1,995	40	374	1,581
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	1,975	41	173	1,760

Factor que explica en mayor medida el crecimiento
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI 2009 y 2013.

Lo anterior es consistente con el proceso de especialización que ha tenido la Industria Automotriz en el periodo de 2008 a 2013. De igual forma, es consistente con lo observado en su estructura donde existe una mayor participación de industrias que participan como proveedoras de la industria automotriz, lo que es indicativo que una mayor proporción de la cadena se lleva a cabo localmente, dada la caída de insumos importados de otras entidades.

8.6 Identificación de Oportunidades de Desarrollo de la IA de Guanajuato

El análisis de la estructura productiva mediante la Matriz Insumo Producto nos brinda la posibilidad de analizar algunas oportunidades de desarrollo para la Industria Automotriz de Guanajuato. En este sentido, al revisar la evolución de los sectores proveedores de la industria automotriz se observa una mayor participación en 2013 de subsectores de actividad económica como industrias de plástico y hule, servicio de apoyo a los negocios y fabricación de insumos textiles y acabados de textil. Sin embargo, al analizar las importaciones totales de esos subsectores de actividad económica nos damos cuenta que existe áreas de oportunidad para desarrollar proveeduría local dado que algunos importan un porcentaje alto de sus insumos.

Este es el caso de las industrias metálicas básicas que importa 16 por ciento de sus insumos y es una de los proveedores más importantes para la Industria Automotriz de Guanajuato puesto que aporta 11 por ciento de las compras que hace éste hace. De forma similar el subsector de industria de plástico y del hule, quien incrementó su participación como proveedor de la IA, importa un poco más de la tercera parte de sus insumos (35 por ciento). También se encuentra el subsector de fabricación de productos metálicos la cual importa casi una cuarta parte de sus insumos (24 por ciento).

Cuadro 37. Porcentaje de Importaciones totales de los principales subsectores proveedores de la industria automotriz

Actividad	Total	%	Importaciones totales del subsector
336 Fabricación de equipo de transporte	17,180.09	30%	41%
431 Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	14,099.01	25%	3%
331 Industrias metálicas básicas	6,177.44	11%	16%
326 Industria del plástico y del hule	4,531.55	8%	35%
332 Fabricación de productos metálicos	2,821.13	5%	24%
561 Servicios de apoyo a los negocios	1,766.72	3%	2%
461 Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	1,703.11	3%	2%

325 Industria química	1,164.15	2%	24%
313 Fabricación de insumos textiles y acabado de textiles	1,142.18	2%	21%
484 Autotransporte de carga	995.67	2%	13%
Subtotal	51,581.05	90%	
Otros subsectores	5,577.50	10%	
Total	57,158.55	100%	

Fuente: Elaborado con información de la Matriz Insumo Producto de Guanajuato 2013

Otra área de oportunidad detectada que requiere mayor exploración, es la de incrementar la participación de subsectores de actividad que son importantes para Guanajuato, pero que tienen poca participación en la IA. Tal es el caso de la industria química, la fabricación de insumos textiles y acabado de textiles, y la fabricación de productos de cuero y calzado, las cuales, de acuerdo a sus indicadores de encadenamientos totales hacia atrás y hacia adelante son significativos, sin embargo, tienen poca participación como proveedores de la Industria Automotriz. Lo anterior permitiría potenciar aún más los efectos de industrias clave sobre otras, incrementando la competitividad de la región.

9. CONCLUSIONES

La reestructuración de las Cadenas Globales de Producción de la Industria Automotriz a nivel Global, producto de la crisis económica experimentada en 2008, permitió a Guanajuato ser un importante receptor de Inversión Extranjera Directa, principalmente de inversión Japonesa, instalándose en la entidad armadoras como Honda, Mazda, Hino y Toyota. De igual forma llegaron a la entidad inversiones como Pirelli, Wolkswagen que dinamizaron la Industria Automotriz aún más.

El crecimiento de la Industria Automotriz en Guanajuato que comenzó posterior a 2008 abrió una expectativa sobre lo que este desarrollo implicaría para la entidad. Más allá de los impactos que esta industria tiene en empleos y producción, existe la duda sobre cómo poder evaluar el desarrollo de la Industria Automotriz, la cual se ha convertido en un motor importante de la economía de Guanajuato.

En este sentido, se revisaron la teorías que explican los factores de competitividad de un cluster, lo que nos permitió identificar los elementos que se esperaba observar en un cluster industrial como el automotriz. El enfoque de clusters industriales se centra en los factores intra-cluster, donde las relaciones de colaboración entre las empresas es un factor esencial para transferencia de conocimiento valioso que permite producir innovaciones que permite a las empresas construir su ventaja competitiva. Dentro de este enfoque también se enfatiza la relevancia de las instituciones gubernamentales, y las instituciones de soporte en el éxito alcanzado por varios clusters industriales tanto en economías en vías de desarrollo como de economías avanzadas.

El enfoque teórico de Cadenas Globales de Valor, ofrece un complemento a la teoría de clusters. Dentro de este enfoque se parte del hecho que la mayoría de las actividades económicas se encuentran globalizadas y fragmentadas en diferentes espacios geográficos. La posibilidades de una empresa para posicionarse en actividades que le permitan capturar mayor valor agregado vendrán en función de la gobernanza de dichas cadenas.

Los esfuerzos por integrar los enfoques de clusters industriales con Cadenas Globales de Valor, han pasado por reconocer que pueden existir factores locales que flexibilicen las Cadenas Globales de Valor para permitir a las empresas insertarse en actividades de mayor valor.

Tomando en consideración los dos enfoques anteriores, se tomaron los elementos más importantes

de ambos enfoques para proponer una metodología que permitiera evaluar la trayectoria del cluster automotriz de Guanajuato, utilizando fuentes de información existentes construidas de estadísticas disponibles. En este sentido la presente investigación tuvo como objetivo central de analizar los efectos que ha tenido la llegada de plantas automotrices a Guanajuato tanto en la evolución de las instituciones locales, estructura de producción y desempeño del cluster en el periodo 2008 a 2013.

Para responder a este objetivo, se inició una revisión de literatura, desde un enfoque de Cadenas Globales de Valor, para analizar los cambios a nivel internacional que había tenido la Industria Automotriz y los factores que explicaban el arribo de plantas armadoras a Guanajuato. De esta revisión se pudo encontrar que posterior a la firma del Tratado de Libre Comercio de 1994, la IA experimentó un proceso de re-localización de plantas armadoras hacia el Centro del país. Posteriormente, después de la crisis económico-financiero originada en Los Estados Unidos de Norte América de 2008, llegaron a la entidad empresas armadoras, principalmente de origen japones, y se realizaron importantes inversiones en el sector por empresas como Pirelli, Wolkswagen, General Motors, entre otras más.

Para analizar los efectos de la llegada de empresas armadoras a Guanajuato, se evaluó la respuesta institucional de Guanajuato durante el periodo 2008 a 2013. En este sentido, se analizó tanto la respuesta de las instituciones gubernamentales (planes, programas y acciones gubernamentales), como las instituciones privadas, materializadas en asociaciones empresariales, así como la evolución de instituciones educativas como centros públicos de investigación y la creación de parques tecnológicos.

Los hallazgos en esta materia permiten identificar que la respuesta institucional ha sabido ajustarse a los cambios y requerimientos de la IA. Lo anterior, encuentra explicación en el hecho que las políticas públicas han tenido continuidad desde 1995 que es cuando se comienza un sistema formal de Planeación en Estado. Este sistema de Planeación estructura los objetivos, estrategias y acciones que se desarrollarán en la entidad y el mismo se ha venido consolidando a través del tiempo. En el análisis de los diferentes instrumentos de planeación se observa una evolución en las políticas públicas, pasando por ofertar programas para la formación de recursos humanos mediante programas de reclutamiento y formación de personal flexible, a considerar el fortalecimiento de las cadenas de valor para que empresas locales puedan participar más en estas (Martínez y Carrillo, 2017).

Adicional a lo anterior, se observó un dinamismo en la creación de infraestructura tecnológica. Por un lado se consolidó un sistema de Parques Tecnológicos, la mayoría por iniciativa de las principales instituciones de educación superior de carácter privado, aunque también existieron esfuerzos de Gobierno Estatal por apoyar la creación de Parques Tecnológicos de carácter público. Lo anterior tiene relación con la Industria Automotriz puesto que tres parques tecnológicos, el Parque CIEN del Tecnológico de Monterrey, CRODE en Celaya y el Parque de Iberoinnovación, tienen dentro de sus capacidades atender a la industria automotriz. Es importante también agregar a lo anterior, la presencia de ocho centros Públicos de Investigación, en el Estado. De estos el CIATEC A.C es uno que cuenta con las capacidades para atender a empresas del sector automotriz.

A lo anterior se debe sumar la infraestructura industrial e infraestructura carretera y ferroviaria, con que dispone Guanajuato. Guanajuato cuenta con una ubicación geográfica privilegiada, pues se encuentra relativamente cerca de los principales puertos marítimos y de los principales puertos fronterizos. Además, la calidad de su infraestructura carretera y los esfuerzos realizados para mejorar la logística ferroviaria, son factores que junto con un crecimiento exponencial de parques industriales, han hecho de guanajuato un polo atractor de empresas automotrices.

En cuanto a la aparición de Instituciones Privadas de Soporte, se identifica la creación de la Asociación Civil Cluster Automotriz de Guanajuato A.C (Claugto GTO), la cual nace como una iniciativa privada pero, con un acompañamiento gubernamental, para hacer frente a las necesidades de la industria. A poco tiempo de su creación esta asociación ha aglutinado a las empresas más importantes de la Industria Automotriz, así como a las principales instituciones de educación superior del estado de Guanajuato, quienes se organizan en torno a mesas de trabajo en las cuales se revisan temas como, cadena de proveeduría, desarrollo humano, cadena de suministro e innovación y desarrollo tecnológico.

Con la evolución institucional que se muestra en Guanajuato, cabe preguntar si la industria aprovechará esta infraestructura y desarrollará vínculos con Parques Tecnológicos, Centros de Investigación o Universidades. La experiencia de la Industria Automotriz en México ha mostrado que se desarrollan pocos vínculos que permitan desarrollar innovaciones locales. Al respecto, se analizó la participación de empresas del sector automotriz en los programas gubernamentales enfocados exclusivamente en fomentar el desarrollo tecnológico.

Se encontró poca participación de empresas del sector automotriz en estos fondos. Durante 2008 a

2013 las empresas que participaron en la adquisición de fondos para desarrollo tecnológico lo hicieron en su mayoría sin contar con una vinculación con algún centro de investigación. Aunque también hubo centros de investigación, privados, que participaron en estos fondos para el desarrollo o implementación de tecnología.

Analizando el programa FINNOVATEG que comenzó a operar en 2014 y el cual está diseñado para apoyar proyectos de desarrollo tecnológico en vinculación academia-empresa, se observa una mayor participación de empresas en conjunto con Parques Tecnológicos y Centros Públicos de Investigación. Lo anterior da elementos para confirmar que la infraestructura tecnológica en el estado se ha estado aprovechando, aunque de forma reducida, por empresas de la Industria Automotriz, que buscan fortalecer una ventaja competitiva basada en el desarrollo tecnológico.

Otro impacto que se esperaba evaluar era el cambio de estructura en la cadena de valor de la IA. Para lograr lo anterior, se utilizó información de la Matriz Insumo Producto 2008, desarrollada por Dávila (2008) y se elaboró una nueva matriz para 2013. Se eligió estudiar las relaciones intra-cluster a través de los vínculos intersectoriales, como alternativa dado que realizar un estudio de campo resultaba costoso y existe la dificultad de poder capturar la calidad y naturaleza de los vínculos generados entre empresas del cluster, mediante estudios de campo (Pacheco-Vega, 2007). Los resultados de la evaluación de la estructura de producción de la Industria Automotriz de 2008 a 2013, indican que se pasó de un escenario en 2008 donde existía un bajo contenido de origen estatal (sólo 11.7 por ciento) y una alta importación de insumos del extranjero (62 por ciento) a un escenario donde los usos de origen nacional representaron 37 por ciento de la Producción Bruta y las importaciones totales representaron 41 por ciento de la Producción Bruta.

En cuanto a los usos de la Producción Bruta del Sector Automotriz, se confirma la hipótesis del incremento en la participación en la Cadena Global de Valor por la IA de Guanajuato, dado que la demanda intermedia incrementó su participación de 8.01 por ciento en 2008 a 11.2 por ciento en 2013. Además, el crecimiento del valor de la demanda intermedia en términos reales se incrementó en 15.80 por ciento en promedio anual. De igual forma hubo un incremento importante del consumo privado pasar su participación del 5.25 por ciento en 2008 a 21.2 por ciento en 2013.

Al analizar a los subsectores de actividad económica que proveen a la Industria Automotriz, observamos que aquellos sectores que tradicionalmente han estado ligados a esta industria incrementaron su participación en la cadena. Tal es el caso de los subsectores de actividad como: comercio, industrias del plástico y del hule, industrias metálicas básicas, y fabricación de

productos metálicos. También existieron nuevos subsectores que aparecen en escena al incrementar su participación como proveedores de la IA. En esta categoría se encuentra el subsector de fabricación de insumos textiles y acabado de textiles y el subsector de servicios de apoyo a los negocios. Pierden participación sectores que son de relevancia estatal como el de Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos y auto transporte de carga.

En cuanto a las ventas o destinos de la producción de Industria Automotriz, se observa un incremento de las actividades: Transporte terrestre de pasajeros, excepto por ferrocarril (+1.79), Servicios de reparación y mantenimiento (+3.03), Construcción de obras de ingeniería civil (+0.36) y Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos (+4.11). Aquellos subsectores que decrecieron su participación en la totalidad de las ventas y tuvieron una disminución real en el valor de su producción fueron autotransporte de carga (-4-27) y comercio (-3-55).

Comparando los multiplicadores de la industria automotriz, que indican el efecto de empuje y arrastre que tienen en el total de la economía, podemos observar que de 2008 a 2013 la industria automotriz incrementó en su efecto de arrastre, lo que coincide con la tendencia de consolidación del sector automotriz en la entidad.

El tercer efecto que se analizó en la presente investigación fue referente al del desempeño de la Industria Automotriz. Para realizar el análisis se utilizaron técnicas de análisis regional para evaluar la dinámica de producción, el proceso de especialización y realizar un análisis de cambio participación. Al respecto las teorías revisadas de clusters industriales, enfatizan la especialización como elemento que se obtiene en el proceso de evolución de un cluster industrial. Los resultados indican que Guanajuato ha pasado de ser una aglomeración de pocas empresas a incrementar su especialización en la Industria Automotriz y que esta especialización ha resultado en mejoras en la eficiencia productiva de la industria en el periodo 2008 a 2013. Sin embargo, al analizar el desempeño del crecimiento del empleo, producción y productividad, se observa que la Industria Automotriz crece en empleo y valor de la producción en el periodo en cuestión, pero no lo hace la productividad. En consecuencia el tipo de crecimiento que exhibe la Industria Automotriz de Guanajuato es del tipo extensivo (Dávila Flores, 2008). Por lo que el empleo y la producción crecen a costa de la productividad. Lo anterior, llama a realizar un estudio más detallado de la evolución de la productividad en el sector dado que los resultados resultan contradictorios dada la dinámica

de inversión y las altas tasas de producción que se presentan en la industria.

El análisis cambio participación, que descompone el crecimiento de un subsector en dinámica nacional, mezcla industrial y en competitividad regional, indicó que el crecimiento de 8 de los 11 subsectores de actividad económica que componen a la Industria Automotriz, se explican por el componente de competitividad regional. Confirmando la tendencia de que la Industria Automotriz explica gran parte de su dinámica a factores locales de la economía de Guanajuato.

Con la información obtenida hasta el momento de los impactos que ha tenido la llegada de plantas automotrices a Guanajuato en cuanto a la respuesta institucional, cambio de estructura y desempeño del Cluster Automotriz se pueden determinar algunas áreas de oportunidad. En primera instancia, revisar la evolución de la productividad laboral, a través del cálculo de la Productividad Total de los Factores, para robustecer el cálculo y evaluar si en realidad la productividad ha descendido en el Cluster Automotriz.

Otra área de oportunidad se obtiene de analizar las importaciones de los principales proveedores de la IA. De esta forma tenemos aquellos que tienen una participación significativa dentro del cluster automotriz como proveedores, pero que importan una cantidad considerable de sus insumos. Es el caso de las industrias metálicas básicas (16 por ciento de importación), industria de plástico (35 por ciento de importación) y la fabricación de hule, fabricación de productos metálicos (24 por ciento de importación). Lo anterior abre una posibilidad para implementar políticas de sustitución de importaciones que permitan contar con una proporción de los insumos en la entidad, en lugar de importarlos ya sea de otros estados del país o del extranjero.

También se identifica como un área de oportunidad de mejora para el Cluster Automotriz, el vincularlo con actividades económicas de Guanajuato en las que se encuentra especializado y las cuales tienen un peso importante en la economía estatal. En este caso se encuentran la industria química, la industria del calzado y la fabricación de textiles, aunque esta última ha incrementado su participación en la Industria Automotriz, podría incrementarse aún más.

El presente estudio tiene la limitante de basar la evaluación del cluster exclusivamente con fuentes de información de estadísticas oficiales, lo que impide capturar más información relevante sobre la naturaleza de las vinculaciones entre empresas del cluster automotriz. Otra limitante es que, al trabajar con datos a un nivel de agregación de subsector de actividad económica, se pierde sensibilidad sobre las interacciones que se dan en niveles de mayor desagregación. Por ejemplo, sería importante hacer una desagregación mayor de las actividades económicas para evaluar el

comportamiento del sector autopartes. Adicionalmente, se requiere profundizar en el análisis de la productividad, dado que ésta tiene un crecimiento real negativo, que podría llevar a conclusiones erróneas sobre intervención de política pública, por lo que es importante refinar los cálculos y complementar los resultados con entrevistas a actores clave del Cluster Automotriz de Guanajuato.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez Medina, M. 2002. Cambios en la industria automotriz frente a la globalización: el sector de autopartes en México. *Contaduría y administración*. 206: 29-45.
- AM. (2013). Aceleran armadoras transporte ferroviario. Guanajuato: Recuperado de <https://www.am.com.mx/noticias/Aceleran-armadoras-transporte-ferroviario-20130731-0004.html>.
- Arikan, A. T.y Schilling, M. A. 2011. Structure and governance in industrial districts: implications for competitive advantage. *Journal of Management Studies*. 48(4): 772-803.
- Asmussen, C. G., Pedersen, T.y Petersen, B. 2007. How do we capture “Global Specialization” when measuring firms’ degree of globalization? *Management International Review*. 47(6): 791-813.
- Becattini, G. 2002. Del distrito industrial marshalliano a la «teoría del distrito» contemporánea. Una breve reconstrucción crítica. *Investigaciones regionales*. 1: 9-32.
- Brusco, S. 1990. The idea of the industrial district: its genesis. En: F. Pyke, G. Becattini y W. Sengenberger (eds.). *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy*. International Institute for Labour Studies, Geneva, 10-19pp.
- Capello, R. 1999. Spatial transfer of knowledge in high technology milieux: learning versus collective learning processes. *Regional studies*. 33(4): 353-365.
- Cesar Ribeiro Carpinetti, L., Cardoza Galdámez, E.y Cecilio Gerolamo, M. 2008. A measurement system for managing performance of industrial clusters: A conceptual model and research cases. *International Journal of Productivity and Performance Management*. 57(5): 405-419.
- Charnes, A., Cooper, W. W.y Rhodes, E. 1978. Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*. 2(6): 429-444.
- Chenery, H. B.y Watanabe, T. 1958. International comparisons of the structure of production. *Econometrica*. 26(4): 487-521.
- Chiquiar, D.y Tobal, M. 2019. Cadenas globales de valor: una perspectiva histórica. Banco de México. Working Paper N° 2019-06. México. 79.
- Claugto. (2019). Componentes del Cluster Automotriz de Guanajuato. Guanajuato: Recuperado de <http://claugto.org/ac.php#ea>.
- COFOCE. 2020. Exportaciones e Importaciones de Guanajuato 2002-2017. Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior. Guanajuato.
- Colozza, F., Boschma, R., Morrison, A.y Pietrobelli, C. 2021. The importance of global value chains and regional capabilities for the economic complexity of EU-regions.
- Crespo, J. 2014. Ciclo de vida de los clusters: hacia una conceptualización dinámica de la evolución de los clusters. *Economía Industrial*. 391: 125-132.
- Dávila, A. 2008. Matriz Insumo Producto del Estado de Guanajuato. FIDERCO. Saltillo, Coahuila. 35.

- Dávila Flores, A. 2008. Los clusters industriales del noreste de México (1993-2003): Perspectivas de desarrollo en el marco de una mayor integración económica con Texas. *Región y sociedad*. 20(41): 57-88.
- Davis, C. H., Arthurs, D., Cassidy, E.y Wolfe, D. 2006. What indicators for cluster policies in the 21st century. *Proceedings of the Blue Sky*.
- De Langen, P. 2004. *The Performance of Seaport Clusters; A Framework to Analyze Cluster Performance and an Application to the Seaport Clusters of Durban, Rotterdam and the Lower Mississippi*. Erasmus Research Institute of Management. Rotterdam. 277 pp.
- Delgado, M., Porter, M. E.y Stern, S. 2015. Defining clusters of related industries. *Journal of economic geography*. 16(1): 1-38 pp.
- El Sol del Bajío. (2021). Ferrocarril de Celaya a paso lento, pero seguro. Guanajuato: Recuperado de <https://www.elsoldelbajio.com.mx/local/ferroferico-de-celaya-a-paso-lento-pero-seguro-duplica-proyecto-costo-hasta-el-2023-6752374.html>.
- Farrell, M. J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*. 120(3): 253-290.
- Flegg, A.y Webber, C. 1997. On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables: reply. *Regional studies*. 31(8): 795-805.
- Flegg, A. T., Webber, C.y Elliott, M. 1995. On the appropriate use of location quotients in generating regional input-output tables. *Regional studies*. 29(6): 547-561.
- García, B., González, R.y Leal, F. 2011. El ciclo de vida del cluster automotriz en Aguascalientes. XVI Congreso Internacional de Cotaduría, Administración e Informática. 5, 6 y 7 de Octubre. Ciudad Universitaria, México, D.F.
- Gaytán, E.y Benita, F. 2014. La industria minera en México: patrones de desempeño y determinantes de eficiencia. *Lecturas de Economía*.(80): 103-131.
- Gereffi, G. 1995. *Global Production Systems and Third World Development*. Global change, regional response: The new international context of development.
- Gereffi, G. 2002. Globalización, cadenas productivas y pasaje de naciones a eslabonamientos superiores. El caso de la industria internacional del vestido. Basave, J. et al., *Globalización, Capitalismo Actual y Nueva Configuración Espacial del Mundo*, México, IIE, UNAM, UAM. 89-134.
- Gereffi, G.y Fernandez-Stark, K. 2011. *Global value chain analysis: a primer*. Center on Globalization, Governance & Competitiveness (CGGC), Duke University, North Carolina, USA.
- Gereffi, G., Humphrey, J.y Sturgeon, T. 2005. The governance of global value chains. *Review of international political economy*. 12(1): 78-104.
- Giuliani, E. 2003. How clusters learn: evidence from a Chilean wine cluster. preliminary draft) EADI Workshop, Clusters and Global Value Chains in the North and the Third World Università del Piemonte Orientale.
- Giuliani, E., Pietrobelli, C.y Rabellotti, R. 2005. Upgrading in global value chains: lessons from Latin American clusters. *World development*. 33(4): 549-573.

- Gobierno de Guanajuato 2008. Segundo Informe de Gobierno. Guanajuato, México., Gobierno del Estado de Guanajuato.
- Gobierno de Guanajuato 2009. Tercer Informe de Gobierno. Guanajuato, México., Gobierno del Estado de Guanajuato.
- Gobierno de Guanajuato. 2010. Constitución Política Para el Estado de Guanajuato. Periódico Oficial del Estado de Guanajuato. Segunda Parte. 20-25 pp. Disponible en: shorturl.at/hxB25
- Gobierno de Guanajuato 2010. Cuarto Informe de Gobierno. Guanajuato, México., Gobierno del Estado de Guanajuato.
- Gobierno de Guanajuato 2011. Quinto Informe de Gobierno. Guanajuato, México., Gobierno del Estado de Guanajuato.
- Gobierno de Guanajuato 2012. Primer Informe de Gobierno. Guanajuato, México., Gobierno del Estado de Guanajuato.
- Gobierno de Guanajuato. 2013. Ley de Planeación para el Estado de Guanajuato. Periódico Oficial del Estado de Guanajuato. 206(Tercera Parte): 1-14 pp.
- Gobierno de Guanajuato 2013. Segundo Informe de Gobierno. Guanajuato, México., Gobierno del Estado de Guanajuato.
- Gobierno de Guanajuato. 2016. Reglamento de la Ley de Planeación. Periódico Oficial del Estado de Guanajuato. 17(Segunda Parte).
- Gobierno del Estado de Guanajuato 2014. Tercer Informe de Gobierno. Guanajuato, México., Gobierno del Estado de Guanajuato.
- Gürellier, Ö. 2010. Desing of a Performance Measurement Model for Industrial Clusters in Turkey. Industrial Engineering. Turkey, Middle East Technical University. Masters of Science.
- Hansen, M. W., Pedersen, T.y Petersen, B. 2009. MNC strategies and linkage effects in developing countries. Journal of World Business. 44(2): 121-130.
- Harvey, D. 2004. El nuevo imperialismo. Ediciones Akal. Madrid, España. 165 pp.
- Hernández, V.y Pedersen, T. 2017. Global value chain configuration: A review and research agenda. BRQ Business Research Quarterly. 20(2): 137-150.
- Hirschman, A. O. 1958. The Strategy of Economic Development. Yale University Press. New Haven. 217 pp.
- Humphrey Schmitz. 1999. Governance and upgrading: Linking industrial cluster and global value chain research. IDS working paper. 120: 1-37.
- INEGI. (2009). Censos Económicos 2009. CDMX, México: Sistema Automatizado de Información Censal. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/saich/v1/>.
- INEGI. (2014). Censos Económicos 2014. CDMX, México: Sistema Automatizado de Información Censal. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/saich/v1/>.
- Jasso, J.y Torres, A. 2002. La creación de capacidades tecnológicas. La importancia del aprendizaje tecnológico. VII Foro de Investigación. Facultad de Contaduría y Administración, UNAM.
- Kaplinsky, R. 2000. Globalisation and unequalisation: what can be learned from value chain

- analysis? *Journal of development studies*. 37(2): 117-146.
- Kim, K., Park, J.-H. y Prescott, J. E. 2003. The global integration of business functions: A study of multinational businesses in integrated global industries. *Journal of international business studies*. 34(4): 327-344.
- Krugman, P. 1992. *Geografía y comercio*. Antoni Bosch Editor. Barcelona. 152 pp.
- Leontief, W. 1951. *The Structure of the American Economy, 1919-1939*. Oxford University Press. Second ed. New York. 264 pp.
- Lundvall, B.-A., Dosi, G. y Freeman, C. 1988. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. 1988. 349-369.
- Magro, E. y Wilson, J. R. 2013. Complex innovation policy systems: Towards an evaluation mix. *Research policy*. 42(9): 1647-1656.
- Markusen, A. 1996. Sticky places in slippery space: a typology of industrial districts. *Economic geography*. 72(3): 293-313.
- Marshall, A. 1920. *Principles of Economics: An Introductory Volume*. The Macmillan Press. London. 731 pp.
- Martin, R. y Sunley, P. 2003. Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea? *Journal of economic geography*. 3(1): 5-35.
- Martínez, A. y Carrillo, J. 2017. ¿ Hay política industrial en Guanajuato? Análisis de la industria automotriz. En: A. Martínez y J. Carrillo (eds.). *Innovación, redes de colaboración y sostenibilidad. Experiencias regionales y tendencias internacionales de la Industria Automotriz*. Clave Editorial, México, 121-144pp.
- Meier zu Köcker, G. y Rosted, J. 2010. *Promoting Cluster Excellence: Measuring and Benchmarking the Quality of Cluster Organisations and Performance of Clusters*. VDI/VDE Innovation+ Technik GmbH, Berlin.
- Micheli, J. 2016. Desarrollo regional y terciarización: los casos de Guanajuato y Querétaro. *Estudios Regionales en economía, población y desarrollo*. 6(36): 2-22.
- Miranda, A. V. 2007. La industria automotriz en México: Antecedentes, situación actual y perspectivas. *Contaduría y administración*.(221): 209-246.
- Morrison, A., Pietrobelli, C. y Rabellotti, R. 2008. Global value chains and technological capabilities: a framework to study learning and innovation in developing countries. *Oxford development studies*. 36(1): 39-58.
- Nadvi, K. 1999. Collective efficiency and collective failure: the response of the Sialkot surgical instrument cluster to global quality pressures. *World development*. 27(9): 1605-1626.
- Nadvi, K. y Halder, G. 2005. Local clusters in global value chains: exploring dynamic linkages between Germany and Pakistan. *Entrepreneurship & Regional Development*. 17(5): 339-363.
- OECD. 2001. *Innovative clusters : drivers of national innovation systems*. Organisation for Economic Co-operation and Development. Paris. 419 pp.
- Pacheco-Vega, R. 2007. Una crítica al paradigma de desarrollo regional mediante clusters industriales forzados. *Estudios sociológicos*. XXV(75): 683-707 pp.

- Parkin, M. 2009. Economía. Pearson Educación. Octava Edición. México. 880 pp.
- Periodico Correo. (2021). A punto de comenzar la construcción del Puerto Interior 2 en el sur de Celaya. Guanajuato: Recuperado de <https://periodicocorreo.com.mx/a-punto-de-comenzar-la-construccion-del-puerto-interior-2-en-el-sur-de-celaya/>.
- Pietrobelli, C.y Rabellotti, R. 2011. Global value chains meet innovation systems: are there learning opportunities for developing countries? World development. 39(7): 1261-1269.
- Porter, M. E. 1990. The competitive advantage of nations. Harvard business review. 68(2): 73-93.
- Porter, M. E. 1999. Ser competitivos: nuevas aportaciones y conclusiones. Deusto. Bilbao, España. 478 pp.
- Porter, M. E. 2001. Los grupos y la nueva economía de competencia. En: J. Magretta (eds.). La administración de la nueva economía. Oxford University Press, México, 29-58pp.
- Pyke, F.y Sengenberger, W. 1992. Industrial districts and local economic regeneration. International Labour Organisation. Geneve. 304 pp.
- Rabellotti, R. 1995. Is there an “industrial district model”? Footwear districts in Italy and Mexico compared. World development. 23(1): 29-41.
- Rasmussen, P. 1956. Studies in Intersectoral Relations. North-Holland. Amsterdam.
- Real-State. (2009). Anuncia presidente Calderón proyecto del Ferrocarril en Celaya, Guanajuato. Celaya, Guanajuato: Recuperado de <https://realestatemarket.com.mx/noticias/infraestructura-y-construccion/3827-anuncia-presidente-calderon-proyecto-del-ferroferico-en-celaya-guanajuato>.
- Schmitz, H. 1999. Collective efficiency and increasing returns. Cambridge journal of economics. 23(4): 465-483.
- SCT 2014. Anuario Estadístico del Sector Comunicaciones y Transportes. S. d. C. y. Transportes.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes. (2008). Anuario Estadístico de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Recuperado de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Anuarios/ANUARIO-2008.pdf>.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes. (2009). Anuario Estadístico de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Recuperado de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Anuarios/ANUARIO-2009-final.pdf>.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes. (2010). Anuario Estadístico de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Recuperado de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Anuarios/Anuario-2010.pdf>.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes. (2011). Anuario Estadístico de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Recuperado de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Anuarios/Anuario-2011.pdf>.
- Secretaria de Comunicaciones y Transportes. (2012). Anuario Estadístico de la Secretaría de

Comunicaciones y Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Recuperado de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Anuarios/ANUARIO-2012.pdf>.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2013). Anuario Estadístico de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Recuperado de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Anuarios/Anuario-2013.pdf>.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2014). Anuario Estadístico de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Secretaría de Comunicaciones y Transporte. Recuperado de http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGP/estadistica/Anuarios/Anuario_2014.pdf.

Secretaría de Economía. (2021). Perfil de Guanajuato. México: Recuperado de <https://datamexico.org/es/profile/geo/guanajuato?totalGenderEducation=genderOption>.

Sengenberger, W. y Pyke, F. 1992. Industrial districts and local economic regeneration. International Institute for Labour Studies. Ginebra. 304.

Sturgeon, T., Van Biesebroeck, J. y Gereffi, G. 2008. Value chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry. *Journal of economic geography*. 8(3): 297-321.

Taeko, H. 2015. Impacto Socio-económico de la inversión japonesa en la industria automotriz de Guanajuato. Seminario sobre industria automotriz. Universidad de Guanajuato, Campus León.

Tvaronaviciene, M., Razminiene, K. y Piccinetti, L. 2015. Cluster efficiency study through benchmarking. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. 3(2): 120-128.

Vallejo, B. 2017. Trayectorias tecnológicas existentes y emergentes hacia 2020: Una panorámica de la industria automotriz global. En: A. Martínez y J. Carrillo (eds.). *Innovación, redes de colaboración y sostenibilidad. Experiencias regionales y tendencias internacionales de la industria automotriz*. Clave Editorial, México, 23-48pp.

Villarreal, D. R. y Villegas, M. 2005. Cambios en la localización de la industria automotriz en México 1994-2004. Universidad Autónoma Metropolitana. Disponible en: <http://csh.xoc.uam.mx/produccioneconomica/publicaciones/cambiosenlalocalizaciondelaindustria.pdf>

Villavicencio, D. y Arvanitis, R. 1994. Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico: reflexiones basadas en trabajos empíricos. *El Trimestre Económico*. Núm. LXI(242): 257-279.

Wickham, M. 2005. Regional economic development: exploring the 'Role of Government' in Porter's Industrial Cluster Theory. CRIC Cluster conference. 30 Jun y 01 Jul., Ballarat, Australia.