

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/315781798>

# Innovación, redes de colaboración y sostenibilidad. Experiencias regionales y tendencias internacionales de la IA

Book · January 2017

CITATIONS

2

READS

560

2 authors:



**Adriana Martínez Martínez**

Universidad Nacional Autónoma de México

60 PUBLICATIONS 117 CITATIONS

SEE PROFILE



**Jorge Carrillo**

El Colegio de la Frontera Norte

114 PUBLICATIONS 1,151 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Desarrollo Productivo y Empleos Verdes, OIT [View project](#)



Implementación del aprendizaje invertido [View project](#)

CIENCIAS SOCIALES

# INNOVACIÓN, REDES DE COLABORACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

EXPERIENCIAS REGIONALES Y TENDENCIAS  
INTERNACIONALES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Coordinadores:  
Adriana Martínez Martínez  
Jorge Carrillo Viveros





**INNOVACIÓN, REDES DE COLABORACIÓN  
Y SOSTENIBILIDAD**

EXPERIENCIAS REGIONALES Y TENDENCIAS  
INTERNACIONALES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

# INNOVACIÓN, REDES DE COLABORACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

EXPERIENCIAS REGIONALES Y TENDENCIAS  
INTERNACIONALES DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Adriana Martínez Martínez  
Jorge Carrillo Viveros  
(Coordinadores)



## Diseño y producción editorial



**Dirección del proyecto:** Carlos Herver Díaz, Esther Castillo Aguilar  
José Eduardo Salinas de la Luz  
**Producción:** Laura Mijares Castellá  
**Arte:** Ana Lydia Arcelus Cano y Carolina Villalobos Pagani  
**Preprensa:** José Luis de la Rosa Meléndez  
**Corrección de estilo:** Adriana Guerrero Tinoco  
**Diseño y formación de interiores:** Aarón González Cabrera

### **Innovación, redes de colaboración y sostenibilidad. Experiencias regionales y tendencias internacionales de la industria automotriz**

© Adriana Martínez Martínez, Jorge Carrillo Viveros (Coordinadores)

D.R. © 2017 Universidad Nacional Autónoma de México  
Av. Universidad 3000  
Copilco Universidad. Coyoacán  
04510, Ciudad de México  
<https://www.unam.mx>

D.R. © 2017 El Colegio de Sonora  
Obregón 54, Centro, C. P. 83000  
Hermosillo, Sonora, México  
<http://www.colson.edu.mx>

D.R. © 2017 Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C.  
Comité Interno Científico Editorial de Publicaciones (cicep)  
Carretera a La Victoria km 0.6 C.P. 83304  
Hermosillo, Sonora, México.  
<http://www.ciad.mx>

Ira. edición  
©2017, Fernando de Haro y Omar Fuentes

CLAVE EDITORIAL  
Paseo de Tamarindos #400 B, suite 109  
Col. Bosques de las Lomas, C. P. 05120, México, D. F.,  
Tel: 52(55) 5258 0279/80/81, Fax: 52(55) 5258 2556  
[ame@ameditores.com](mailto:ame@ameditores.com) [www.ameditores.com](http://www.ameditores.com)  
[ecastillo@ameditores.com](mailto:ecastillo@ameditores.com)

Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, archivada o transmitida en forma alguna o mediante algún sistema, ya sea electrónico, mecánico o de fotorreproducción, sin la previa autorización de los editores.

Impreso en México.

Conacyt  
Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas  
Registro: 2016/17732

*Esta obra fue realizada gracias al apoyo de:  
- Programa unam-dgapa-papiit, Proyecto IA300214  
"Capacidades dinámicas de innovación y de absorción:  
el caso del clúster automotriz de Guanajuato".  
Proyecto Conacyt Ref. 254066 Red Temática "Innovación y Trabajo  
en la Industria Automotriz Mexicana" (itiam).*

# Índice

Introducción: un breve recorrido por el libro..... 11

## **Primera parte Experiencias Internacionales**

Capítulo 1.  
Trayectorias tecnológicas existentes y emergentes hacia 2020.  
Una panorámica a la industria automotriz global ..... 23  
*Bertha Vallejo*

Capítulo 2.  
Multinacionales, territorio y ciclo de vida:  
¿quién ejerce el efecto atracción? ..... 49  
*José Antonio Belso-Martínez, María José López-Sánchez,  
Agustín Pérez-Martín*

## **Segunda parte Servicios en el sector automotriz**

Capítulo 3.  
Los servicios avanzados y la nueva geografía de la industria  
automotriz en México. Una propuesta para evaluar  
el desarrollo local en el periodo 1998-2013 ..... 83  
*Jordy Micheli Thirión, Eduardo Valle Zárate*

Capítulo 4.  
Servicios y ciclos de innovación ambiental del sector  
automotriz en México ..... 103  
*Humberto García Jiménez, Augusto Renato Pérez Mayo,  
Lucero Yáñez Carrillo*

**Tercera parte**  
**Experiencias regionales:**  
**el caso de Guanajuato**

Capítulo 5.  
¿Hay política industrial en Guanajuato?  
Análisis de la industria automotriz ..... 121  
*Adriana Martínez Martínez, Jorge Carrillo*

Capítulo 6.  
Inicio y auge de las zonas industriales en México:  
el caso de la industria automotriz en Guanajuato..... 145  
*Alejandro García Garnica*

Capítulo 7.  
Análisis de las capacidades de innovación  
de una empresa de autopartes ..... 169  
*Noé Velázquez Espinoza*

**Cuarta parte**  
**Experiencias regionales:**  
**el caso de Sonora**

Capítulo 8.  
Innovación y prácticas organizacionales en la planta  
de estampado y ensamble de la industria automotriz  
en Hermosillo, Sonora ..... 193  
*Martha Estela Díaz Muro, Francisco Octavio López Millán,  
Enrique Javier de la Vega Bustillos*

Capítulo 9.  
Relación de las pequeñas empresas con la industria automotriz  
y de autopartes en Sonora. Experiencias exitosas ..... 213  
*Paula Concepción Isiordia Lachica, Alejandro Valenzuela Valenzuela,  
Ricardo Alberto Rodríguez Carvajal*

Acerca de los autores ..... 237

**Introducción:**  
**un breve recorrido por el libro**

La industria automotriz está atravesando por importantes transformaciones a nivel mundial de tipo regional, laboral, tecnológico y organizacional, como resultado de las presiones ambientales, la necesidad de reducir los costos y ante la búsqueda de nuevas tecnologías que brinden mayor seguridad tanto al conductor del auto como a sus acompañantes.

De acuerdo con Covarrubias (2014: 4), somos testigos de una motorización tardía: “(...) tendencia a desplazar los centros de producción y consumo de esta industria a los países emergentes y de menor desarrollo, una vez que los sectores manufactureros han entrado en una crisis terminal en los países en desarrollo”. Esta es una de las razones por las que se presenta, por ejemplo, una reconfiguración de la cadena de valor, la emergencia de nuevos países competidores (tales son los casos de China e India), las modificaciones en el diseño de los autos (Tharumarajah y Koltun, 2007; Van den Hoed, 2007), la transformación de los espacios geográficos a partir de la integración de clústeres industriales y la globalización empresarial (Álvarez *et al.*, 2014; Álvarez, 2011a; 2011b).

En suma, estas transformaciones tienen como objetivo racionalizar los procesos productivos (reducir los costos de ensamble y de coordinación), elevar las economías de escala, aumentar la velocidad de respuesta ante las variaciones en la demanda de los consumidores y acortar el ciclo de vida de los productos y procesos automotrices (Helper *et al.*, 1999; Freyssenet y Lung, 1996; Fine, 2000; Guo y Guo, 2011; Türker, 2012).

Algunos de los principales factores que están influyendo en la reorganización del sector automotriz son: el uso de nuevas tecnologías vinculadas con la informática y la telemática, la globalización de la economía, los procesos de integración regional, la emergencia de nuevos países productores de autos y autopartes a nivel mundial (como China y la India), la aparición de nuevos segmentos de consumo, la liberalización del comercio internacional, modificaciones en las regulaciones ambientales, la subcontratación de actividades, las alianzas estratégicas, el



desarrollo de nuevos cambios tecnológicos y las nuevas alternativas energéticas (kpmg, 2013, 2014 y 2015).

Considerando los actuales retos que la industria automotriz mexicana enfrenta, la obra *Innovación, redes de colaboración y sostenibilidad. Experiencias regionales y tendencias internacionales de la industria automotriz*, coordinado por Adriana Martínez Martínez y Jorge Carrillo, intenta ofrecer un análisis de éstos a partir de la problemática, su impacto, la demanda, las rutas de crecimiento, el desarrollo económico y las estrategias de innovación que presenta el sector. Para ello, y a continuación, se ofrece una síntesis de cada capítulo de la obra.

“Trayectorias tecnológicas existentes y emergentes hacia 2020. Una panorámica a la industria automotriz global”, de Bertha Vallejo, aborda los cambios de las relaciones tradicionales de producción y sus implicaciones en la cadena de valor global de la industria automotriz. Presenta tres trayectorias tecnológicas que, en su opinión, se están presentando de manera paralela en esta industria. Enfoca su atención en los nuevos procesos de interacción tecnológica, las nuevas formas adoptadas y las tendencias implicadas ante tal fenómeno. Para ello, bajo un enfoque exploratorio, toma como ejemplo el caso de la industria automotriz en los países de China e India, con el fin de entender los cambios presentados dentro de un contexto mundial. Ante dicho ejemplo, considera dos tendencias importantes: *a)* los procesos de reestructuración industrial, el aumento de la inversión y las ganancias europeas de los países emergentes; *y b)* la baja producción en la investigación *per se* del fenómeno.

La trascendencia de su análisis radica en la influencia y las implicaciones de tres trayectorias tecnológicas que aún no compiten entre sí, pero que se vinculan de manera directa para el surgimiento a nuevas estrategias de negocios internacionales entre países del norte y sur, mediante un proceso de aprendizaje continuo que está comenzando a ser registrado por la literatura enfocada en los negocios internacionales: *a)* relaciones de aprendizaje e innovación entre los oem y sus proveedores sureños; *b)* los esfuerzos de los países del sur para suplir las demandas de los países del norte, *y c)* los desafíos tecnológicos que los países del norte enfrentan ante los esfuerzos propuestos por cumplir los requerimientos de las legislaciones medioambientales mundiales. Los resultados de tales fenómenos implican una fuerte presencia dentro de la cadena de valor y de los flujos de inversión extranjera directa; aunque los resultados directos aún son precisos.

José Antonio Belso-Martínez, María José López-Sánchez y Agustín Pérez-Martín, en su capítulo titulado “Multinacionales, territorio y ciclo de vida: ¿quién ejerce el efecto atracción?”, tras el estudio de dos casos de multinacionales (emn): Ford y Tempe-Inditex, dentro del contexto del clúster valenciano, ofrecen un análisis del papel que desempeñan los clústeres industriales como representantes dinámicos,

productores de conocimientos y fuentes de innovación que rigen espacios delimitados. Es así como las emn intervienen para adaptarse a las condiciones del espacio geográfico y convertirse en puntos de atracción que se desarrollan condicionados por el ciclo de vida de las empresas que interactúan entre sí y el valor de los recursos y las capacidades acumuladas que tiene un espacio territorial, y que prepara la llegada de empresas multinacionales.

Dicho análisis, basado en un minucioso estudio por medio de entrevistas, observación y análisis documental, resultó útil para considerar factores cualitativos y cuantitativos, y comprobar de manera empírica el vínculo entre las emn, los territorios en donde se establecen y el impacto en su economía local. Ante todo, las evidencias demostradas comprueban la fuerza de atracción que ejercen las empresas multinacionales para ejercer influencias directas sobre el espacio de desarrollo; aunque tal fuerza no es endógena de la multinacional, sino que también está presente en los territorios y en sus recursos acumulados y que favorece la presencia de las emn en tal espacio geográfico. De esta manera, las emn y el espacio territorial se relacionan directa y dependientemente como generadores de conocimiento, crecimiento industrial y beneficios en el capital humano.

El crecimiento acelerado de la industria automotriz en México a partir de los últimos años del siglo pasado y su pronta participación al considerarse como un fuerte generador de la economía y otros recursos dentro del sector manufacturero en el país, ha provocado la atención de parte de los investigadores sociales. Diversos enfoques, líneas y tendencias han sido estudiados para entender la complejidad de sus procesos.

Por su parte, Jordy Micheli y Eduardo Valle, a través de su capítulo titulado “Los servicios avanzados y la nueva geografía de la industria automotriz en México. Una propuesta para evaluar el desarrollo local en el periodo 1998-2013”, analizan la relación entre la industria automotriz regional con los resultados de una economía dinámica de servicios avanzados. Estos autores realizan una descripción del sector de servicios avanzados, analizan las tendencias generales del crecimiento de la industria automotriz en los años recientes a partir de diversos puntos geográficos de concentración y concluyen con un ejercicio de relación de los resultados observados y las tendencias de especialización y concentración. Resalta una conclusión específica: el mayor dinamismo de los servicios avanzados está asociado con la des-especialización automotriz y la mayor diversificación manufacturera; de manera contraria, tal dinamismo es menor cuando se presenta en regiones o estados altamente especializados en tal industria y a la vez poco diversificados. A través de un análisis estadístico, los autores toman los casos de diez estados en donde la industria automotriz es relevante. Con la clasificación de servicios, se calculó el grado de respuesta de los diferentes tipos de servicios ante un

incremento en mil pesos de la producción manufacturera; el estudio se basó en el modelo básico de regresión lineal con datos en niveles, tomando como muestra información estatal del Valor Agregado Censal Bruto (vacb) reportado en los Censos Económicos 1999, 2004, 2009 y 2014. De acuerdo con los autores, su aportación metodológica es el índice de sensibilidad de los servicios a la manufactura que construyen, pues éste permite dimensionar la relación coevolutiva entre estos dos sectores.

Uno de los factores vitales en la recuperación de la industria automotriz en México tras la crisis de 2008, han sido los servicios que estratégicamente han impulsado la innovación dentro de este sector. Para desarrollar puntos de innovación ambiental, la industria automotriz se enfrenta con diversos retos y oportunidades para el aumento de sus capacidades. Tales retos son planteados en el cuarto capítulo, “Servicios y ciclos de innovación ambiental del sector automotriz en México”. Humberto García Jiménez, Augusto Renato Pérez Mayor y Lucero Yáñez Carrillo parten de los ciclos de innovación del sector automotriz y los sectores asociados. Concentran su atención en los servicios profesionales, servicios financieros y servicios logísticos de mayor valor agregado como elementos clave para catalizar los ciclos de innovación tecnológica dentro del sector. Los autores analizan el impacto de la contratación de los servicios dentro del sector, la innovación ambiental y su desarrollo. El análisis incluye información de los servicios en el contexto internacional, la importancia de éstos en el escalamiento tecnológico del sector automotriz con sus diversas fases en su ciclo de vida, los servicios de innovación ambiental y las recomendaciones de política. La investigación concluye con una recomendación específica: la necesidad de impulsar un cambio en la estructura productiva y la competitividad, y así mejorar su capacidad para atraer o conservar en su territorio parte del valor agregado en sus cadenas de valor global, los cuales permitirán la producción de conocimiento bajo capacidades endógenas para la innovación del sector dentro de una región.

El estado de Guanajuato ha sido vital dentro del desarrollo automotriz y crecimiento económico de México. Bajo una cobertura de 19 de sus 46 municipios y cinco armadoras, esta industria es una fortaleza industrial y una fuente de innovación para el beneficio de un contexto local y nacional. A partir de tales consideraciones, Adriana Martínez Martínez y Jorge Carrillo aportan un nuevo enfoque del tema: “¿Hay política industrial en Guanajuato? Análisis de la industria automotriz”. Las preguntas que guían la discusión son: ¿cuál ha sido el papel desempeñado por la política industrial en la consolidación de la industria automotriz en Guanajuato?, ¿cómo está afectando ésta al desarrollo local? El desafío es claro: se busca consolidar la competitividad a través de la triple hélice, es decir, la participación de empresas del sector, instituciones educativas y centros de investigación.

Además, se demuestra la importancia de una mayor participación de las instituciones educativas, las cuales reforzarán las capacidades para enfrentar las debilidades de las empresas a través de la formación profesional y calificada de técnicos; que a su vez será una fuente de empleo y un punto estratégico para la innovación y tecnología que requiere el sector automotriz en México. Los autores concluyen que la política industrial que se ha implementado es pasiva, y que a partir del programa sectorial 2018, se nota una transición hacia políticas activas, pues se establecen otros objetivos, tales como el desarrollo de proveeduría, la mejora del marco regulatorio y la formación de recursos humanos. Asimismo, puntualizan los principales retos que enfrenta Guanajuato para impulsar el desarrollo local a través del aprovechamiento del asentamiento de la industria automotriz en el estado.

Guanajuato sigue siendo foco de atención para la producción de nuevas investigaciones, dado el auge que la industria automotriz está teniendo en dicho estado. Alejandro García Garnica, en su capítulo: “Inicio y auge de las zonas industriales en México: el caso de la industria automotriz en Guanajuato”, señala dos objetivos específicos: ofrecer un esbozo sobre la evolución de las zonas industriales en México, enfatizando el papel de los parques industriales; y además, entender si la instalación de empresas automotrices ha influido en el crecimiento de estas áreas industriales en Guanajuato. García nos conduce, primero, por un marco conceptual de las implicaciones de los parques industriales; en segundo lugar, describe y analiza las zonas industriales localizadas en el país con base en información estadística; posteriormente, invita al lector a entender el contexto general de la región y a reconocer el sector automotriz que está presente en el espacio y sus condiciones de asentamiento; por último, el texto nos lleva a apreciar la relación entre las zonas industriales con el crecimiento automotriz y la creación del sector de autopartes que actualmente ha sido de impacto.

El autor concluye afirmando que el desplazamiento del sector automotriz en México, y especialmente en Guanajuato, se debe a la demanda del mercado extranjero; ya que solamente tres de los parques industriales en el estado cumplen con las normas y estándares exigidos por las instituciones mexicanas. El dinamismo en la inversión extranjera, la falta de proveedores mexicanos y la escasa propagación de incentivos mexicanos, promueven, en un sentido, la baja relación con instituciones de la región, pero a la vez, apoyan la consolidación de una geografía asentada para el crecimiento de una economía madura.

Noé Velázquez Espinoza, en el capítulo: “Análisis de las capacidades de innovación de una empresa de autopartes”, presenta una propuesta de clasificación de aquellas actividades que conforman las capacidades de innovación y los constructos que deben tomarse en cuenta para su clasificación.

Para entender mejor el fenómeno, el texto presenta los resultados de un caso de estudio y analiza la forma en que esa empresa construye sus capacidades de innovación. El aporte de la investigación no sólo radica en la contribución de una nueva propuesta de clasificación de las capacidades de innovación, sino también en evidenciar que las empresas filiales de multinacionales no son capaces de gestionar capacidades de innovación, por lo menos en el caso de la empresa analizada. Esta postura es contraria a lo establecido por Corrales (2007), Dutrénit y De Fuente (2009), entre otros. Esta propuesta observa que ciertas actividades no se generan o los procesos de innovación no son autóctonos, sino que existe una gran dependencia de la casa matriz y ésta es la que determina las actividades y metas de investigación y desarrollo. Esto determina las limitantes que las empresas locales tienen para adquirir conocimiento de la empresa multinacional.

A partir del análisis cualitativo de diversas fuentes y entrevistas, se pudo llegar a resultados que evidencian que las empresas filiales de emn, contrario a lo dicho por otros autores, no son capaces de gestionar sus actividades de innovación e incluso, por lo menos para el caso de la empresa estudiada, no generan actividades o procesos de innovación autónomos, sino que existe una gran dependencia con la casa matriz y ésta es quien regula sus actividades.

En la empresa estudiada queda de manifiesto que la capacidad de innovación de una organización se ve afectada por factores tales como el acceso, asimilación y explotación del conocimiento hacia el interior de la empresa. Una conclusión más que se obtuvo en relación con la colaboración de la emn con los proveedores locales, es que dicha relación no está asociada con mayores niveles de productividad de los proveedores.

“Innovación y prácticas organizacionales en la planta de estampado y ensamble de la industria automotriz en Hermosillo, Sonora”, escrito por Martha E. Díaz Muro, F. Octavio López Millán y Enrique Javier de la Vega Bustillo, atienden a la importancia que ha tenido la industria automotriz en Sonora. La planta Ford en Hermosillo ha sido un depositario de la inversión extranjera y ha sido un punto focal de atracción para el crecimiento de la economía y el desarrollo de la innovación. Analizar la evolución de la innovación y las prácticas organizacionales que han impulsado el escalamiento industrial de la Planta de estampado y ensamble Ford en Hermosillo es el tema central del trabajo.

La estructura de la obra comprende un estudio de la planta a partir de sus inicios y su escalamiento industrial y las estrategias utilizadas para la innovación de productos y de procesos, las estrategias para la capacitación del personal y la política y procesos de movilidad ascendente, así como los procesos de comunicación con los empleados, los mecanismos de negociación y tipos de contratación.

La metodología usada consistió en la propuesta hecha por Yin (2003) y se basa en el análisis de documentos, datos estadísticos, entrevistas y observación directa. Los resultados obtenidos han permitido resaltar el papel primordial que la industria automotriz ha tomado dentro del mercado internacional y la fortaleza para convertirse en un motor de la economía en el sector industrial. Cabe destacar los retos que esta industria tiene que enfrentar: la generación de empleos mejor pagados, la participación de manera más activa en la cadena de proveeduría, pero sobre todo, la incorporación del diseño.

Paula Isordia, Alejandro Valenzuela y Ricardo Rodríguez, en su texto titulado “Relación de las pequeñas empresas con la industria automotriz y de autopartes en Sonora. Experiencias exitosas”, abordan el análisis con un objetivo específico: entender el proceso a través del cual las pequeñas empresas, en particular las metalmecánicas y de tecnologías de la información, establecen redes de colaboración con universidades, centros de investigación y con otras empresas del sector para formar parte de las redes de proveeduría de las grandes empresas automotrices y de autopartes. El capítulo considera dos experiencias empresariales exitosas para reconstruir la trayectoria que los empresarios siguieron para establecer sus negocios, la forma en que devinieron proveedores de la industria automotriz y de autopartes y cómo se han enfrentado ante la competencia que los estándares de las multinacionales imponen y el mercado abierto. El análisis considera también las prácticas de aprendizaje tecnológico que las empresas han realizado y los mecanismos utilizados para la concepción de conocimientos difundidos por las compañías transnacionales y el escalamiento en las prácticas empresariales en el contexto local.

El análisis se basó en métodos cuantitativos y cualitativos, a partir de bases de datos y entrevistas. Para la selección de las empresas estudiadas se tomaron las siguientes consideraciones: que fueran empresas innovadoras; que pertenecieran a la rama metalmecánica; y que se relacionaran con empresas transnacionales, con instituciones de educación superior e investigación y con programas de apoyo de gobierno.

El análisis arrojó importantes conclusiones, entre las que podemos mencionar las siguientes: las pequeñas empresas desempeñan un papel importante para la producción de las compañías multinacionales; estas empresas requieren una constante innovación para su consolidación a través de la traducción de información a conocimiento; y tal innovación trae como consecuencia una relación estrecha con la industria automotriz y de autopartes.

Los temas de innovación, redes de colaboración y sostenibilidad son fundamentales para comprender las tendencias en la industria automotriz en México. En esta obra presentamos algunas contribuciones que nos ayudan a tener un

panorama más claro. Las nueve contribuciones que conforman esta obra, además de brindarnos análisis y conclusiones relevantes, abren nuevas vertientes de investigación sobre el sector automotriz, que hoy por hoy continúa teniendo una enorme relevancia en la economía mexicana, e incluso en el panorama *for a fast-* internacional.

Adriana Martínez Martínez  
Jorge Carrillo  
*and ready to*  
Octubre de 2016

## Referencias

- Álvarez, M. de L. (2011a). "La industria automotriz mundial: crisis e internacionalización (1998-2009)". En M. de L. Álvarez e I. Rueda (Coords.), *La industria automotriz en época de crisis*. México: unam-iiie, pp.23-48.
- \_\_\_\_\_ (2011b). "Cadena de valor y organización productiva en la industria automotriz". En M. de L. Álvarez e I. Rueda (Coord.), *La industria automotriz en época de crisis*. México: unam-iiie, pp. 49-63.
- Álvarez, M. de L., Carrillo, J. y González, M. L. (2014). *El auge de la automotriz en México en el siglo xxi*. México: unam-Colegio de la Frontera Norte.
- Corrales, S. (2007). Importancia del clúster en el desarrollo regional. *Revista Frontera Norte*, 19(37), 173-201.
- Covarrubias, A. (2014). *Explosión de la Industria Automotriz en México: de sus encadenamientos actuales a su potencial transformador*. México: Friedrich Ebert Stiftung.
- Dutrénit, G., y De Fuente, C. (2009). "Derramas de conocimiento y capacidades de absorción". En G. Dutrénit (Coord.), *Sistemas regionales de innovación: un espacio para el desarrollo de la pymes. El caso de la industria de maquinados industriales*. México: uam.
- Fine, Ch. (2000). *El nuevo ciclo empresarial*. España: Paidós.
- Freyssenet, M. y Lung, Y. (1996, noviembre). Between globalization and regionalization: What is the future of the automobile industry? *Actes du Gerpisa*, (18).
- Guo B. y Guo, J.J. (2011). Patterns of technological learning within the knowledge systems of industrial clusters in emerging economies: Evidence from China. *Technovation*, 21, 87-104.
- Helper S., Pil, F., Sako, M., Takeishi, A., Warburton, M., y MacDuffie, J.P. (1999). Modularization and Outsourcing: implications for the future of automotive assembly. *Management of the extended enterprise research team*, IMPV Publications Archive.
- kpmg (2013). *kpmg's Global Automotive Executive Survey 2013. Managing a multidimensional business model*. Recuperado de: <https://www.kpmg.com/KZ/ru/IssuesAndInsights/ArticlesAndPublications/Documents/KPMGs-Global-Automotive-Executive-Survey-2013.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2014). *kpmg's Global Automotive Executive Survey 2014. Strategies evolving market*. Recuperado de: <https://www.kpmg.com/AU/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/global-automotive-executive-survey/Documents/global-automotive-executive-survey-2014.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2015). *kpmg's Global Automotive Executive Survey 2015. Who is fit harvest?* Recuperado de: <https://www.kpmg.com/Global/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/global-automotive-executive-survey/Documents/2015-report-v2.pdf>
- Tharumarajah, A., y Koltun, P. (2007). Is there an environmental advantage of using magnesium components for light-weighting cars? *Journal of Cleaner Production*, 15, 1007-1013.
- Türker, M. V. (2012). A model proposal oriented to measure technological innovation capabilities of business firms - a research on automotive industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 41, 147-159.
- Van den Hoed, R. (2007). Sources of radical technological innovation: the emergence of fuel cell technology in the automotive industry. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1014-1021.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research. Design and Methods* (3a. ed.) (Vol. 5), California: Sage.

**Primera parte**  
**Experiencias Internacionales**

# Capítulo 1. Trayectorias tecnológicas existentes y emergentes hacia 2020. Una panorámica a la industria automotriz global<sup>1</sup>

*Bertha Vallejo*

## Introducción

En años recientes han surgido nuevas formas de producción e interacción de negocios que poco a poco están cambiando las relaciones tradicionales de fabricación, particularmente aquellas entre países del norte y del sur. Dos de estos cambios están dados, por un lado, por los procesos de reestructuración industrial en los países emergentes, como es el caso de China y la India; y por otro, por la creciente inversión que estos países están llevando a cabo y de sus adquisiciones en Europa. Este fenómeno se justifica en la búsqueda de actualizaciones tecnológicas de estos países, y no sólo implica que el sur esté adquiriendo capacidades tecnológicas valiosas, sino también que la cadena de valor global se está reconstruyendo. Otro factor importante de cambio está dado por el incremento en las legislaciones medioambientales, así como el gran esfuerzo de los países del norte por crear y fortalecer nuevas industrias y tecnologías limpias.

La combinación de estos fenómenos tiene grandes implicaciones en la cadena de valor global, y aunque los efectos todavía son inciertos, tales implicaciones serán de gran importancia. Tomando como ejemplo a la industria automotriz global, este capítulo presenta una visión exploratoria de los cambios y acontecimientos que están ocurriendo en el contexto mundial. El objetivo del capítulo es presentar tres trayectorias tecnológicas que están surgiendo en paralelo y que al

<sup>1</sup> Este capítulo es una versión editada y traducida al español de: Vallejo, Bertha (2015). The emergence of parallel trajectories in the automobile industry: Environmental issues and the creation of new markets. UNU-MERIT. Documento de Trabajo 2015-037, UNU-MERIT, Maastricht, Países Bajos (ISSN 1871-9872). La investigación también se presentó en el Congreso AMET en Aguascalientes, México, 5-7 agosto, 2015.

no competir entre sí, pueden parecer independientes; sin embargo, en el mediano plazo, la tendencia que está siendo marcada por la tercera trayectoria podría tener grandes consecuencias en los materiales y métodos de producción adoptados por la industria.

La primera trayectoria incluye a las relaciones de aprendizaje e innovación entre las *Original Equipment Manufacturer* (oem) y sus proveedores de diferentes niveles. El estudio de esta trayectoria está basado en el análisis del aprendizaje interactivo y la construcción de competencias en empresas del sur. Esta rama de la literatura ha demostrado que en el transcurso de las décadas pasadas, el sur ha sabido innovar, pero que las industrias nacionales de apoyo no supieron integrarse ni en la medida ni con la intensidad esperadas. La segunda trayectoria se refiere a los recientes esfuerzos por parte del sur, orientados hacia la adquisición de tecnología de punta del norte; los casos de China, India y Brasil, junto con otros países emergentes, son los más notorios de dichos esfuerzos, a los que la literatura ha llamado Inversión Extranjera Directa Orientada a la Tecnología (iedt). La tercera trayectoria es aquella en la cual los países del norte se enfrentan de modo continuo a paradigmas tecnológicos emergentes que tratan de cumplir con los crecientes requisitos de las legislaciones medioambientales globales. Esta trayectoria incluye el surgimiento de los autos eléctricos y de los híbridos; está muy conectada a la creación de nuevas tecnologías y a la promoción del sector de máquinas y herramientas. También está vinculada de modo estrecho no sólo con el reemplazo de tecnologías existentes por nuevas en las cadenas de proveeduría, sino también en nuevos materiales y formas de producción.

El capítulo está organizado en cuatro secciones. En la primera se presenta un breve resumen sobre la primera trayectoria, el aprendizaje y la innovación de las filiales de oem en el sur. En la segunda sección se muestran ejemplos de iedt de empresas automotrices sureñas en el norte. Una perspectiva sobre las principales tecnologías automotoras (por ejemplo, vehículos ecológicos y fuentes de energías limpias), que conforman a la tercera trayectoria, es presentada en la tercera sección, en donde, además, se ofrece una panorámica de los principales proyectos financiados por la Comisión Europea dentro del marco H2020. En las conclusiones se realiza un breve análisis sobre las implicaciones factibles de estas tres trayectorias.

### Primera trayectoria: filiales en el sur de las *oem*

La industrialización en el sur, inspirada en el ejemplo del este asiático durante los años sesenta y setenta, hace énfasis en que la construcción de habilidades

tecnológicas — y su fortalecimiento — es un detonante para el desarrollo. La literatura sobre el aprendizaje interactivo y la construcción de capacidades tecnológicas considera al comercio internacional, básicamente las exportaciones, como el mecanismo a través del cual las empresas de exportación incrementan su productividad mediante el aprendizaje derivado de su participación en los mercados internacionales (Galina y Murat, 2004; World Bank, 1998). Con base en este razonamiento, esta rama de la literatura argumenta que las empresas exportadoras (y sus proveedores más cercanos) aprenden al cambiar los procesos de producción, de distribución y de organización con el fin de adecuarse mejor a los requerimientos internacionales (Bonelli, 2000; Macario, 1999, 2000; Macario *et al.*, 2000).

A inicios de los años sesenta, se observó en el sur el aumento de maquiladoras extranjeras que llegaban a establecerse en los países sureños gracias al incentivo inicial de los salarios bajos. Desde ese entonces, los países del sur han querido atraer a las industrias automotriz y electrónica dada la naturaleza de los vínculos que éstas tienen con otras industrias (por ejemplo, con la del acero y del plástico) y las grandes cantidades de empleo que generan.

Por medio de estudios empíricos y considerando a la empresa como la unidad de análisis, la literatura especializada en el aprendizaje interactivo y la construcción de capacidades tecnológicas, ha demostrado la transición ocurrida en el sur desde los primeros años de la industrialización. Esta rama de la literatura describe cómo la industrialización en estos países originalmente consistía en operaciones de ensamblado con una gran cantidad de trabajo, pero con sueldos bajos y poca integración de contenido local. Poco a poco, esta industrialización se transformó en una dinámica tecnológica y de aprendizaje complejo que a la vez ha proporcionado una importante lección respecto de la evolución del proceso industrial en los países del sur. La gran cantidad de casos de estudio de esta rama de la literatura demuestran la evolución de las empresas sureñas durante el periodo de industrialización, dinámica precedente a la liberalización comercial acompañada de un gran proceso privatizador acontecido en estos países (Carrillo y Lara, 2004; Casiolato y Lastres, 1999; Romijn, 1997; Vallejo, 2010).

El enfoque de los sistemas de innovación (si), con sus correspondiente clasificaciones a nivel nacional (Lundvall, 1992), sectorial (Malerba, 2002) y local (Casitolato y Lastres, 1999), considera el aprendizaje y la innovación como elementos dependientes, inmersos en una red de instituciones (formales e informales) y agentes privados y públicos. El enfoque en los si desplazó al centro de atención de la economía neoclásica la maximización de las ganancias y las variables del mercado hacia la interacción entre los actores del sistema, entendiendo a la innovación como un proceso dinámico e inclusivo (Mytelka, 2000).

La literatura referente a la construcción de capacidades en empresas del sur permite comprender el proceso a través del cual las empresas de los países en desarrollo aprenden e innovan (Bell, 1984; Bell y Pavit, 1995; Katz, 1987; Lall, 1990). Los esfuerzos tecnológicos que llevan a cabo las empresas manufactureras del sur con el fin de desarrollar habilidades tecnológicas, como los presentados por Jonker, Romijn y Szirmai (2006) y Romijn (1997), constituyen un ejemplo del nivel detallado de análisis que se lleva a cabo dentro de esta rama de la literatura. En el caso de la industria automotriz, los estudios efectuados por Carrillo y Ramírez (1997), Carrillo y Hualde (1998), Carrillo y Lara (2003, 2004), documentan el proceso de las maquiladoras en México, en el que, al igual que en muchos otros países, pasaron de simples operaciones de ensamblado a la manufactura, y más tarde al diseño y a la investigación; y posteriormente a la coordinación intra- e inter-empresarial con un fuerte sistema de ingeniería apoyando estas interacciones. Vallejo (2005, 2010) presenta una taxonomía de los mecanismos de aprendizaje de las empresas mexicanas de autopartes a través del tiempo. Estos estudios presentan ejemplos de los cambios en la elección de herramientas de aprendizaje que las empresas adoptan en diferentes periodos y ante condiciones de mercado cambiantes; los estudios explican los procesos a través de los cuales las empresas construyen y fortalecen sus capacidades tecnológicas. Estos fenómenos de fortalecimiento y desarrollo de competencias en el sur, se complementan en las iniciativas al nivel meso, en las que el *catching-up* (“ponerse al día”), junto con el norte, constituye la meta fundamental.

Los estudios de innovación y aprendizaje en las empresas sureñas concuerdan en que para construir y fortalecer la capacidad de innovación en las industrias locales, se requiere la participación de todos los agentes del sistema. La habilidad para manejar los procesos del cambio tecnológico, organizacional y técnico es la clave diferencial entre las empresas del norte y las del sur. De las lecciones de los casos de estudio podemos deducir que las competencias deben desarrollarse de acuerdo con las tendencias industriales mundiales, y no sólo en el nivel local. Únicamente comprendiendo las implicaciones y los alcances de las tendencias y los esfuerzos globales en la industria, los agentes del sur podrán ejecutar los cambios institucionales necesarios para diseñar políticas industriales que promuevan el aprendizaje sustentable y el desarrollo de sus industrias.

## Segunda trayectoria: *iedt* del sur hacia el norte

En las últimas décadas, la industria automotriz se ha caracterizado por adquisiciones y alianzas, tales como la alianza de Renault con Nissan en 1999 y la posterior

compra de Isuzu, así como el elevado intercambio de inversiones de capital con Fiat. En 2011, Daimler AG y Robert Bosch GmbH firmaron un acuerdo de empresa conjunta para el desarrollo, producción y venta de motores de tracción para los autos eléctricos. Otras alianzas dignas de mención son las del grupo VW y del grupo GM. Las del grupo VW involucraron a 12 marcas de siete países europeos, en especial a los autos familiares y a los vehículos comerciales de la VW, Audi, Seat, Skoda, Bentley, Bugatti, Lamborghini, Porsche, Ducati, Scania y MAN.<sup>2</sup> Las alianzas con GM incluyeron a Chevrolet y Cadillac, Bajoun, Buick, GMC, Holden, Isuzu, Jiefang, Opel, Vauxhall y Wuling.<sup>3</sup>

Las oem de la industria automotriz incrementan su participación en el mercado y enfrentan cambios tecnológicos a través de fusiones y adquisiciones. Sin embargo, aunque éste es un fenómeno común entre oem del norte, las fusiones y adquisiciones entre países del sur (multinacionales emergentes) y los del norte es un fenómeno reciente. La literatura ha analizado dos ejemplos de este tipo, uno es la compra de Jaguar Land Rover por Tata Motors (de la India) en 2008; y el otro, es la adquisición que grupos chinos efectuaron de Volvo y de Saab. Estas adquisiciones sugieren que las empresas chinas e indias están siguiendo caminos de aprendizaje y de innovación distintos a los cursados por otras empresas del sur, tales como los mencionados en la primera trayectoria. A continuación se presenta la evolución de estas empresas.

### India

En 1983, la India comenzó reformas económicas que culminaron con una liberalización comercial en 1991, en la que se abrió el mercado nacional a las competencias locales y extranjeras. Como ocurrió en muchos otros países en vías de desarrollo, las empresas extranjeras se interesaron en las industrias de electrónica, de tecnología en información y comunicaciones y en las automotrices, las cuales estuvieron sujetas a un proceso de liberalización más intenso. Estas intervenciones con empresas extranjeras se llevaron a cabo principalmente en la forma de *ied* y de riesgos compartidos.

Durante los años ochenta, la industria automotriz de la India estaba conformada por un gran número de empresas nacionales pequeñas e ineficientes. Con la llegada de los competidores globales, debido a la liberalización masiva que comenzó en los noventa, así como los requisitos sobre contenido local que el gobierno impuso, la industria se vio obligada a llevar a cabo vinculaciones entre

<sup>2</sup> Véase <http://www.volkswagenag.com>

<sup>3</sup> Véase <http://www.autoalliance.org>



empresas. A la vez, gracias a la liberalización comercial y a la creciente clase media del país, la India experimentó una rápida expansión industrial, por lo cual ahora la India es el quinto mayor productor de vehículos entre las naciones del sur (Automotive Component Manufacturers Association of India [acma], 2000).

Maruti Udyog Limited (mul) y Tata Engineering & Locomotive Co. Limited (Telco) son las dos oem que dirigen el mercado nacional de la India. mul es una empresa mixta entre el gobierno indio y la Suzuki Motors Corp. de Japón, y Telco es una empresa nacional perteneciente al Grupo Tata. Los requisitos de contenido local impuestos por el gobierno, así como los elevados aranceles aduaneros de los productos importados, obligaron a la industria a invertir en el fortalecimiento del sector local de autopartes, el cual, antes de la liberalización, consistía en un gran número de empresas pequeñas e informales y en alrededor de 400 formales (Association of Indian Automobile Manufacturers [aiam], 1999).

La competencia basada en componentes importados no era posible debido a los altos precios de éstos. Con la llegada de 13 oem y sus proveedores de primer nivel (por ejemplo, Delphi, Lucas TVS y Denso), una gran afluencia de ied se destinó al fortalecimiento y a la actualización de las capacidades productivas de la industria de autopartes.<sup>4</sup> A mediados de los años noventa, grandes grupos de negocios (por ejemplo: Tata y Birla) habían constituido Joint-Ventures (jv) con proveedores automotrices globales para producir piezas clave (acma, 1995).

Okada (2004) señala que no obstante y a pesar de las inversiones tecnológicas realizadas para el fortalecimiento de las capacidades del sector de autopartes, a finales de los noventa existían proveedores de primer nivel, pero había pocos del segundo y casi ninguno del tercero. Asimismo, refiere que en muchas ocasiones eran los subcontratistas de pequeña escala y cuya descripción del trabajo requerido era muy específica, quienes desempeñaban el trabajo de los proveedores del tercer nivel. Este autor analiza el desarrollo de las habilidades y de los nexos inter-empresa que se encuentran detrás del desarrollo de los proveedores de primer nivel de mul y de Telco. Debido a la dependencia que las ensambladoras tenían en los productores nacionales de autopartes, éstas aumentaron sus esfuerzos para que sus proveedores mejoraran la calidad de la producción (Okada, 2004). Fue mediante la contratación de trabajadores mejor calificados que los proveedores nacionales modernizaron sus capacidades productivas y administrativas. Okada (2004) reporta un cambio en la preferencia de estas empresas por contratar graduados con maestrías y administradores calificados, en detrimento de la contratación de familiares, gracias al interés que dichas empresas desarrollaron por expandirse, así como debido a la exposición a la cultura japonesa que trajeron

mul y Honda, y a la necesidad de obtener certificados ISO que comenzaron a ser requeridos por los clientes. Los vínculos dentro de las empresas y el papel desempeñado por las firmas líderes, determinaron los patrones del desarrollo de habilidades de los proveedores. El mismo autor reporta que, en el contexto de la India, la difusión del conocimiento y de las capacidades es explícita, estandarizada y codificada, hecho que facilita la difusión dentro de la cadena de suministro. Husain, Sushil y Pathak (2002) llevaron a cabo un estudio acerca de las prácticas de la administración tecnológica utilizando tres casos de estudio de empresas automotrices indias (Telco, Hindustan Motors Ltd. y Eicher Motors Co.) colaborando con empresas extranjeras para obtener tecnología. Este estudio demuestra que la efectividad de tal colaboración depende de la capacidad de absorción de las empresas. Según este estudio, las empresas bajo jv atraen la inversión extranjera y un compromiso para la transferencia tecnológica; pero la tecnología que se transfiere no es de punta, sino más bien madura u obsoleta; esto no resulta importante para la empresa receptora, siempre y cuando exista un mercado disponible para la compra de sus productos.

Husain y colaboradores (2002) describen a Telco como una empresa que, por un lado, promueve el desarrollo de sus propias bases tecnológicas y, por el otro, adquiere a gran velocidad tecnología extranjera de punta. La primera colaboración internacional de Telco fue con Mercedes para producir HVC en la India; una vez finalizada esa asociación, Telco estableció otros acuerdos financieros y tecnológicos con Mercedes Benz India Limited (mbil) para producir la serie E220 en la India y con ello atraer parte del mercado nacional de autos de lujo. En 1994, Telco se asoció con Cummins para manufacturar motores diésel para LCV y HCV. Un año más tarde, en 1995, Telco comenzó dos jv, una con Tata Precision Industries para fabricar herramientas de precisión y componentes metálicos y de plástico en Singapur; y la otra con Nita Company Limited para ensamblar vehículos Telco en Bangladesh (Husain *et al.*, 2002). Según Husain y colaboradores (2002), Telco es la única empresa de la India que mediante préstamos de tecnologías de punta, basado en sus necesidades, es capaz de diseñar productos en ese país. Esos autores presentan el camino de aprendizaje recorrido por Telco y mencionan que a pesar de que la compañía no tuvo la aptitud para alcanzar el nivel de excelencia de las empresas internacionales, sí desarrolló habilidades tecnológicas que le permitieron competir en el mercado nacional.

La experiencia de Telco y su capacidad de absorción le permitieron adquirir tecnologías extranjeras y fortalecer su base nacional. Tata Motors, en 2004, compró la unidad de vehículos pesados de la compañía coreana Daewoo Motors. En 2005, Tata Steel adquirió NatSteel de Singapur; en ese mismo año, Tata Chemicals adquirió la mayoría de las acciones de la empresa británica Group Brunner Mond; posteriormente, en 2007, la Corus (británico-holandesa) fue adquirida por Tata

<sup>4</sup>La GMI, Ford, Mercedes-Benz y Toyota alentaron a sus proveedores de primer nivel para que iniciaran operaciones en la India y promovieran jv con proveedores locales (acma, 1995).

Steel.<sup>5</sup> La adquisición más famosa llevada a cabo por Tata Motors es quizás la que realizó en 2008, cuando adquirió las marcas Jaguar y Land Rover de la Ford Motors (Carty, 2008).<sup>6</sup> Después de pagar 2.3 mil millones de dólares por las dos marcas, Tata Motors se posicionó como un jugador global dentro de la industria automotriz. En 2013, se unieron de manera oficial ambas marcas para constituir la Jaguar Land Rover (jrl). Un par de años después de que Tata adquiriera jrl, las revistas financieras más importantes ya publicaban sobre la duplicación en las ventas de jrl y mencionaban que a diferencia del valor financiero de ésta, ya había quintuplicado su valor en comparación con cuando todavía se encontraba en manos de Ford (Rapoza, 2012).

Borah, Karabag y Breggen (2015), basados en entrevistas detalladas y con datos de patentes, establecen una comparación en el comportamiento del mercado de jrl bajo el mando de Ford y posteriormente del de Tata Motors. Los autores exploran las estrategias que Tata Motors adoptó posteriormente a la adquisición y la comparan con las de Ford. Borah y colaboradores (2015) identifican tres factores fundamentales detrás del mejor desempeño de jrl bajo Tata Motors. Primero, que bajo Ford, jrl mantenía una estrategia integrada; en contraste, Tata implementó una estrategia separada en la mayoría de sus funciones empresariales (recursos humanos, mercadotecnia, desarrollo del producto y producción) de jrl. Segundo, Tata invirtió altas sumas de dinero en las funciones empresariales de jrl. Por otra parte, la época en la que Tata adquirió jrl, también desempeñó un papel importante en la mejoría de su comportamiento, ya que existe una correlación entre el mercado chino creciente y la gama de productos en la línea de producción heredadas de Ford (Borah *et al.*, 2015).

Resultados semejantes para el caso de automotrices de la India fueron encontrados por Chaminade y colaboradores (2015) en un estudio sobre flujos de conocimiento entre multinacionales emergentes invirtiendo en multinacionales del norte. El estudio observa una corriente del conocimiento detrás de la investigación y desarrollo (I&D) de Europa hacia las plantas de manufactura de la India (Chaminade *et al.*, 2015).

## China

En 2010 y después de un periodo de pérdidas y de descenso en las ventas, Ford le vendió Volvo a Zhejian Geely Holdings de China (conocida como Geely) por

1.8 mil millones de dólares. Antes de la venta, Geely realizó diversos intentos para fortalecer sus capacidades tecnológicas y consolidarse como una firma global. En 2006, estableció un *joint venture* con MB Holdings para producir el “taxi londinense” en Shanghai y en 2009 adquirió Australian Drivetrain Systems International Pty Ltd. (véase [global.geely.com](http://global.geely.com)).

La firma del acuerdo de transferencia de tecnología que en 2012 establecieron Geely y Volvo, así como los 11 mil millones de dólares invertidos en Volvo para construir plantas de ensamblado en China, con la finalidad de producir una nueva variedad de autos, indican que Geely intenta consolidarse como una marca global (*The Economist*, 2014). Parecería ser que Volvo, bajo el control de Geely, se recupera de los años pasados con Ford Motor, pues las ventas del primer modelo lanzado bajo Geely, el XC90, han incrementado hasta alcanzar medio millón de vehículos en China, Suecia y en Estados Unidos, constituyendo China su mercado principal (Sharman, 2015). Geely también ha invertido en energía alternativa, pues ha gestionado I&D de vehículos que usen metanol y ha adquirido algunas patentes con el mismo propósito. Por otra parte, en cooperación con el gobierno local, la compañía ha invertido en pruebas piloto de 150 taxis que usan metanol en Guiyang desde abril de 2015.<sup>7</sup>

En 2011, las firmas Chinese Pang Da Automobile Trade Corporation (conocida como Pang Da) y Zhejiang Youngman Lotus Automobile Corporation (conocida como Youngman), adquirieron tanto a Saab, que se encontraba en banca rota, como a su red de distribuidores británicos por 100 millones de euros. Además, Pang Da y Youngman realizaron una inversión de 245 millones de euros con el fin de mantener la producción de Saab en Suecia y comenzar su manufactura en China (Ruddick, 2011).

El cuadro 1 presenta las principales operaciones de las firmas de vehículos de pasajeros chinas e ilustra la interacción activa de las empresas automotrices de ese país con compañías occidentales. También señala la forma en la que la industria automotriz china se está remodelando a sí misma en torno de *Joint-Ventures* como núcleo de su estructura (Luthje y Tian, 2015).

En el área de los vehículos ecológicos (o vehículos verdes), la BYD china (un fabricante de pilas establecido en 1995)<sup>8</sup> y Baoya New Energy Vehicle, son dos pioneras importantes en los esfuerzos de ese país para desarrollar un vehículo eléctrico (Li, 2015). En 2010, BYD estableció una sociedad con Daimler para fabricar un vehículo eléctrico para las zonas urbanas chinas (Rouse y Tsang, 2010).

<sup>5</sup> Véase [www.tatamotors.com](http://www.tatamotors.com)

<sup>6</sup> En 1989, Ford adquirió Jaguar por USD 2.5 mil millones y después, en 2000, le compró Land Rover a BMW por USD 2.8 mil millones (véase <http://www.jaguarlandrover.com/gl/en/about-us/our-history>).

<sup>7</sup> Véase [global.geely.com](http://global.geely.com)

<sup>8</sup> En 2003, BYD compró la Qingchuan Automobile Company e inició la producción de vehículos de pasajeros.

**Cuadro 1. Principales *ju* chinas en el sector de vehículos de pasajeros**

<i>Nombre de la compañía china</i>	<i>Compañía occidental <i>ju</i></i>	<i>Adquisición occidental</i>
Shanghai Automotive Industry Corporation (saic)	VW GM	
China FAW Group Corporation	VW Audi Toyota	
Guangzhou Automobile Group	Toyota Honda	
Dongfeng Motor Company	Honda Nissan	Peugeot SA (Feb, 2014)
China Changan Automobile Group	Ford Mazda	
Beijing Automotive Group (BAIC)	Hyundai Daimler	
Brilliance Auto	BMW	
Zhejiang Geely Holding Group (Geely)		Volvo (2008)
Pang Da Automobile Trade Corporation (Pang Da)		Saab (2011)
Zhejiang Youngman Lotus Automobile Corporation		Saab (2011)
AVIC		Hilite International GmbH (Oct, 2014)

Fuente: elaboración propia con base en Evans (2015), Luthje y Tian (2015) y las páginas electrónicas de las firmas.

La diferencia subyacente entre los ejemplos de los dos países aquí presentados, estriba en el modo en el que China incluye explícitamente en sus metas y políticas nacionales el objetivo de convertirse en un competidor para el occidente. Chu (2011) reporta en su estudio que desde 1978 la política industrial china se encuentra en una evolución constante, adaptando las normas y políticas mediante experimentos locales y cambios continuos, con la finalidad de ponerse al día con el occidente y competir al mismo nivel que el norte. Por medio de adquisiciones de marcas extranjeras, las compañías automotrices chinas han alcanzado el nivel de producción de escala necesario para convertirse en fuertes competidoras en los mercados de autos europeo y estadounidense. El acceso a fondos públicos constituye un factor crucial que favorece a las empresas chinas y a sus inversiones para

adquirir tecnología global y así poder ampliar su presencia en el mercado (Rouse y Tsang, 2010).

La creciente inversión en Europa por parte de multinacionales emergentes ha llamado la atención de legisladores y académicos, quienes intentan comprender las razones e implicaciones de esta tendencia o iedt. Casos como los mencionados en esta sección hacen patente las enormes diferencias en motivación y en tipos de adquisición que existen entre las distintas empresas del sur. La incorporación de estas diferencias y los obstáculos socioeconómicos de cada país constituyen los principales desafíos para incorporar las relaciones y las dinámicas que de forma tradicional se analizan en la literatura de negocios, ya que las raíces de las interacciones entre el norte y las adquisiciones norte-sur son diferentes. Estudios como el que Chaminade y colaboradores (2015) establecen un primer paso para entender esas dinámicas, sobre todo en relación con los patrones de aprendizaje e innovación que traen consigo estos nuevos esquemas. Amighini y colaboradores (2015) mencionan la gran necesidad de llevar a cabo estudios empíricos que exploren la internacionalización de las tecnologías de las empresas compradoras, además de sus efectos no sólo en los mercados nacionales, sino también en los mercados receptores.

### **Tercera trayectoria: la investigación y la innovación dirigidas hacia la búsqueda de nuevos mercados**

Esta sección utiliza el caso de la Unión Europea como un ejemplo para ilustrar cómo la coordinación de políticas y programas nacionales hacia el desarrollo de nuevas tecnologías y procesos productivos está desarrollando nuevos mercados, que en el mediano plazo marcarán las fronteras de métodos y materiales de producción.

En 1994, se estableció el Consejo Europeo para la Investigación y el Desarrollo en la Industria Automotriz (eucar, por sus siglas en inglés),<sup>9</sup> que es una plataforma de I&D que promueve la competitividad de la industria automotriz europea mediante la colaboración estratégica en investigación e innovación (I&I). eucar involucra a todos los actores en el desarrollo de planes dirigidos hacia innovaciones que tengan como objetivo la entrada a mercados futuros, es decir, dentro de eucar participan la Asociación Europea de Proveedores de Auto Partes (cepla, por sus siglas en inglés), organizaciones de investigación y tecnología aplicada, universidades, pyme, sistemas de transporte e infraestructura, usuarios

<sup>9</sup> Anteriormente, Comité de Investigación Conjunta (jrc, por sus siglas en inglés) de los fabricantes europeos de vehículos automotrices.

de transportes terrestres, gobiernos ciudadanos, regionales y nacionales, plataformas tecnológicas y asociaciones público-privadas.

La visión fundamental de eucar se encuentra organizada en torno de los siguientes tres pilares estratégicos: *a)* propulsión sostenible, *b)* movilidad segura e integrada, y *c)* asequibilidad y competitividad (eucar, 2014a). La I&I dirigidas hacia esos desafíos tecnológicos se llevan a cabo a través de la coordinación de temas de interés mutuo, en etapa pre-competitiva, entre los miembros eucar<sup>10</sup> como parte de la estrategia de investigación y desarrollo e innovación (I&D&I) del programa marco Horizon 2020 (H2020).<sup>11</sup> El cuadro 2 muestra los principales objetivos tecnológicos para el periodo 2014-2020.

**Cuadro 2. Objetivos tecnológicos automotrices (2014-2020)**

<i>Sistema de desplazamiento (powertrain) sustentable</i>	<i>Movilidad segura e integrada</i>	<i>Asequibilidad y competitividad</i>
Tecnologías de sistemas de desplazamiento ( <i>ICE-based powertrain; xEV- (including BEV, FCEV, REEV and PHEV) based powertrain</i> )	Seguridad (vial)	Materiales
Combustibles y energía ( <i>Bajo CO<sub>2</sub> y tecnología de emisiones de escape</i> )	Diálogos conductor-vehículo	Tecnologías de fabricación
Vehículos eléctricos de batería y vehículos eléctricos de celda de energía	Vehículo autónomo	Ingeniería virtual
	Plataforma común de datos móviles ( <i>Cloud-connected vehicles</i> ) Circulación fluida de vehículos	

Fuente: elaboración propia con base en eucar (2014b, 2015).

Las dos diferencias principales entre el H2020 y los siete programas marco (PM) previos son: *i)* el considerable incremento en los montos del financiamiento, y *ii)* el importante cambio de enfoque, cuyo objetivo es la satisfacción

<sup>10</sup> eucar representa a los 14 fabricantes europeos más importantes: Volvo Group, Volvo Cars, BMW Group, DAF, Daimler, Ford of Europe, GM/Opel, Porsche, Jaguar Land Rover, PSA Peugeot Citroen, Renault, Volkswagen y Scania.

<sup>11</sup> El marco H2020 es el mayor programa de investigación e innovación de la Unión Europea y cuenta con alrededor de EUR80 mil millones de financiamiento disponibles para el periodo 2014-2020 (European Commission, 2015b); lo conforman tres secciones de programas complementarios, principalmente ciencia de excelencia, liderazgo industrial y desafíos sociales (<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020>).

de necesidades sociales mediante esfuerzos multidisciplinarios y no la búsqueda del dominio tecnológico, como sucedía en los PM anteriores (Montalvo y Leijten, 2015).

Las metas tecnológicas de la industria automotriz europea, mencionadas en las dos primeras columnas del cuadro 2, se incluyen en tres de los Desafíos Sociales del H2020:

- a)* Energía limpia, segura y eficiente, diseñada para apoyar la transición hacia un sistema energético confiable, sustentable y competitivo. Conforme al Plan Estratégico de Tecnologías Energéticas 2008 (Strategic Energy Technology Plan), el cual cuenta con un presupuesto de 5 931 millones de euros (2014-2020) y se divide en eficiencia energética, tecnología de bajas emisiones de carbono y en comunidades y ciudades inteligentes (European Commission, 2015c).
- b)* Transporte inteligente, ecológico e integrado, cuyo propósito es lograr un clima de recursos eficientes y un sistema de transporte europeo constante, seguro y amigable con el medio ambiente. El presupuesto destinado para este desafío es de 6 339 millones de euros (2014-2020). Las propuestas para este programa de trabajo son: *i)* movilidad para crecer, *ii)* vehículos ecológicos, que incluye a la Iniciativa Europea de Autos Ecológicos (egvi, por sus siglas en inglés), y *iii)* negocios pequeños e innovación acelerada para el transporte (European Commission, 2015d). La egvi involucra a tres plataformas tecnológicas europeas: ERTRAC, EPoSS y SmartGrids, enfocadas principalmente en vehículos eficientes y en sistemas de distribución (*powertrain*) alternativos.
- c)* Acción climática, medio ambiente, recursos y materias primas eficientes. Este programa de trabajo busca incrementar la competitividad europea, aumentar la seguridad de los recursos materiales y mejorar la calidad de vida mediante la obtención de la integridad medioambiental y la sustentabilidad a través de la eco-innovación (European Commission, 2015a).

La tercera columna de la tabla 2 corresponde al módulo de trabajo del H2020 sobre Liderazgo Industrial, en concreto, se hace referencia al Liderazgo en las Tecnologías Industriales con respecto de las siguientes categorías:

- a)* Tecnologías de la información y comunicación.
- b)* Nanotecnologías, materiales avanzados, biotecnología de procesamiento y manufactura avanzada. Esta categoría incluye Asociaciones Público Privadas Contractuales en tres áreas, en las que se incluye a las Fábricas del

Futuro (FoF, o Industria 4.0, como se le conoce en español), un área en la cual la industria automotriz ha sido un factor importante dentro del Programa Marco 7.

La selección de estos desafíos sociales estuvo precedida por una larga serie de debates en Bruselas durante los años previos a la puesta en marcha del H2020.<sup>12</sup> La agenda europea de I&D&I está planeada para converger en torno de esos desafíos sociales, cuyo núcleo es una Unión Europea (ue) inteligente, inclusiva y sustentable. Las regulaciones medioambientales y energéticas, puestas en marcha en la ue en años recientes, constituyen un elemento importante de este objetivo.<sup>13</sup>

El cuadro 3 presenta la clasificación de los vehículos y las fechas de la entrada en vigor de las normas Euro 5 y Euro 6.

**Cuadro 3. Fechas de implementación de las normas Euro 5 y Euro 6**

Estándar	Clase de vehículo	Nuevos tipos aprobados	Registros nuevos
Euro 5	M1, M2, N1 clase 1 M1 diseñado para cumplir necesidades sociales específicas.	1 septiembre 2015	1 enero 2011
		1 septiembre 2015	1 enero 2012
Euro 6	N1 clases II y III, N2 M1, M2, N1 clase 1 N1 clases II y III, N2	1 septiembre 2010	1 enero 2015
		1 septiembre 2014	1 septiembre 2015
		1 septiembre 2015	1 septiembre 2016

Nota: las clasificaciones de los vehículos se pueden encontrar en: [http://transportpolicy.net/index.php?title=EU:\\_Vehicle\\_Definitions](http://transportpolicy.net/index.php?title=EU:_Vehicle_Definitions)

Fuente: rsa.ie/information notes (Irish Road Safety Authority, 2015).

Con el fin de alcanzar las metas medioambientales, la industria automotriz sigue dos líneas de acción de manera simultánea: *i*) el mejoramiento de las tecnologías existentes, para lo cual ya se cuenta con el mercado y con el conocimiento tecnológico, y *ii*) el desarrollo de las nuevas tecnologías, que es una actividad vinculada de manera estrecha con la creación de nuevos (futuros) mercados.

<sup>12</sup> Los resultados de algunas reuniones pre-H2020 se pueden consultar en los siguientes reportes: Montalvo *et al.* (2006); Montalvo y Van der Giessen (2012) Síntesis del reporte sobre la Sectoral Innovation Watch (siw) (2008-2010) y Ploder *et al.* (2011) Estudios sobre el sector de investigación y desarrollo tecnológico (idt) (2010-2011), entre otras iniciativas.

<sup>13</sup> Más sobre las regulaciones legales sobre las emisiones del CO<sub>2</sub> en la Unión Europea se puede encontrar en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52014PC0028>

La reducción en las emisiones de CO<sub>2</sub> es el principal objetivo medioambiental, y con el fin de abordarlo, la industria automotriz se ha visto forzada a evolucionar tecnológicamente. Quandt (1995) y Yarime, Shiroyama y Kuroki (2008) proporcionan ejemplos sobre la forma en la que las legislaciones medioambientales han influido en el desarrollo de las tecnologías medioambientales limpias y su implementación en el mercado. Estos autores también demuestran el modo en el que los requisitos de los vehículos de cero emisiones (zev, por sus siglas en inglés) en Estados Unidos ejercieron una gran influencia en el desarrollo de los programas de vehículos eléctricos.

Cohen y colaboradores (2009), así como Magnusson y Berggren (2001) reportan acerca de la manera en la que los zev influyeron en el desarrollo de las habilidades tecnológicas de los sistemas híbridos de Toyota. De modo semejante, Molot (2008) y Pilkington y Dyerson (2006) señalan el aumento en la creación de consorcios de investigación entre los fabricantes de autos, tales como el establecido entre GM, Daimler y BMW para crear tecnología híbrida. Por su parte, Pilkington y Dyerson (2006) también destacan el papel fundamental de los proveedores de primer nivel, como Bosch, Denso, Valeo y Delphi, en promover innovaciones sobre combustibles eficientes con tal de cumplir con las crecientes regulaciones medioambientales.

Dijk y Yarime (2010) presentan una explicación detallada respecto de las actividades estratégicas llevadas a cabo por empresas individuales para desarrollar motores eléctrico-híbridos, asimismo, demuestran cómo, durante los últimos años de la década de los noventa, el aumento de las preocupaciones medioambientales y de los costos de los combustibles obligaron a los productores y a los usuarios de vehículos a evolucionar de manera conjunta en la comercialización del mercado de autos con motores eléctrico-híbridos.

Resulta claro que se necesita la introducción de tecnologías alternativas del sistema de desplazamiento (*powertrain*) en el mercado para poder cumplir con las especificaciones medioambientales. En décadas recientes no sólo se ha producido un gran avance en la mejoría de las tecnologías existentes del sistema de desplazamiento, sino también en el desarrollo de tecnologías alternativas, como las celdas de energía, los autos eléctricos, de pilas y los híbridos. No obstante, en términos económicos o de desempeño, dichas opciones todavía no representan un sustituto viable a los sistemas de desplazamiento (ICE *powertrains*) tradicionales (Brownstone y Train, 1999; Holweg, 2014; Train y Winston, 2007; Walther, Wansart, Kieckhafer *et al.*, 2010).

Basado en Walther y colaboradores (2010: 242), el cuadro 4 muestra un escenario con diferentes alternativas que la industria automotriz podría adoptar para satisfacer los objetivos medioambientales establecidos.

**Cuadro 4. Sistemas de desplazamiento alternativos**

<i>Opción</i>	<i>Detalle</i>	<i>Innovaciones bajas en carbono</i>
Mejora la eficiencia de los vehículos con sistemas de desplazamiento convencionales	<i>a)</i> Reduce la resistencia de la rodadura <i>b)</i> Reduce la resistencia al aire <i>c)</i> Reduce el tamaño del motor	
Cambio en la composición del parque vehicular	<i>a)</i> Mayor porcentaje de vehículos pequeños <i>b)</i> Vehículos específicos de bajo consumo	
Cambio en el combustible/el sistema de desplazamiento	<i>a)</i> Biocombustibles, gas natural <i>b)</i> Parte eléctrico: híbrido, híbrido con enchufe <i>c)</i> Totalmente eléctrico: batería, celdas de energía H <sub>2</sub>	<i>a)</i> Vehículos de biocombustible y combustible flexible (fbv, por sus siglas en inglés) <i>b)</i> Vehículos de batería eléctrica (bev, por sus siglas en inglés) <i>c)</i> Vehículos de celdas de energía (fcv, por sus siglas en inglés) <i>d)</i> Vehículos eléctrico-híbridos (hev, por sus siglas en inglés) <i>e)</i> Vehículos híbridos con enchufe (phev, por sus siglas en inglés)

Fuente: columnas 1 y 2 de Walther *et al.* (2010: 242); columna 3 de Penna y Geels (2015).

eucar y sus miembros han realizado I&I sobre alternativas tecnológicas (especialmente con respecto de los sistemas de desplazamiento alternativos) a través de asociaciones público-privadas (app) bajo el PM7.<sup>14</sup> La mayoría de estas app se han mantenido dentro del H2020, tales como Hydrogen & Fuel Cells Joint Undertaking (fchju, por sus siglas en inglés), el egci (antecesor del egvi dentro del H2020) y Fábricas del Futuro (incluido en el paquete de trabajo de Liderazgo Industrial del H2020). eucar (2014a) presenta ejemplos de proyectos financiados dentro del PM7 que demuestran la inclusión de investigación sobre fuentes alternativas de energía y sistemas de desplazamiento en agendas

<sup>14</sup>El "Séptimo Programa Marco (FP7) para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico", de 2007 a 2013, contó con un presupuesto de 50 mil millones de euros.

previas de la ue. Dentro del H2020, se ha asignado un presupuesto mínimo de 5 mil millones de euros dentro de los Desafíos Sociales H2020 (2015-2020) para llevar a cabo actividades con el fin de asegurar la continuación de la I&I en esas áreas (eucar, 2012).<sup>15</sup> El Desafío Social H2020 es producir Vehículos Verdes y se han destinado 129 millones de euros para dicha tarea. El cuadro 5 presenta las primeras propuestas aprobadas y firmadas como parte del desafío de Vehículos Verdes bajo H2020.<sup>16</sup>

La variedad de proyectos presentados en la tabla 5, así como Walther y colaboradores (2010) y Penna y Geels (2015), indican que todavía no existe ningún diseño tecnológico claro que compita en el mercado con los costos y el desempeño de los sistemas de desplazamiento tradicionales.<sup>17</sup> La enorme cantidad de alternativas posibles a los sistemas de desplazamiento tradicionales, y los costos de sus desarrollo, hace prácticamente imposible que las empresas las desarrollen de manera individual. Bajo el marco H2020 (como en el caso de los PM anteriores) las empresas pueden trabajar en todas las opciones, bajo la coordinación de eucar, en forma conjunta. En otras palabras, H2020 posibilita a las empresas a trabajar hacia el desarrollo simultáneo de varias nuevas tecnologías y sus aplicaciones, sin la necesidad de excluir otras tecnologías debido a la falta de recursos. El H2020 permite a las empresas no sólo continuar con la construcción de las habilidades tecnológicas pre-competitivas requeridas que se necesitan, sino también a comenzar la producción piloto de estas tecnologías (que es una característica del H2020 que no estaba presente en el MP7).

Con la introducción de los Niveles de Disponibilidad Tecnológica (rtl, por sus siglas en inglés) las convocatorias H2020 alcanzaron una nueva dimensión, no únicamente al medir los niveles de madurez tecnológica (durante y al final del proyecto), sino también para especificar el alcance de las actividades del proyecto. Bajo la coordinación de eucar, el H2020 se ha convertido en una plataforma en la que la industria automotriz es capaz de trabajar de forma conjunta, bajo la sombra del objetivo de movilidad integral, en el desarrollo de diversas alternativas tecnológicas a nivel pre-competitivo (antes del mercado).<sup>14</sup>

<sup>15</sup>En el caso del FCHJU se repartió un presupuesto correspondiente (industria e investigación, Comunidad Europea) de 1.33 mil millones de euros para el periodo 2014-2020.

<sup>16</sup>Aunque no se les aborda en esta sección del texto, existen muchas otras iniciativas que forman parte del H2020 y que también afectan a la industria automotriz, por ejemplo, el proyecto eCall, incorporado en el Desafío Societal/Seguridad Vial; esta iniciativa requiere que a partir de abril de 2018 existan en el mercado autos nuevos equipados con tecnología eCall (véase <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/ecall-all-new-cars-april-2018>).

<sup>17</sup>Más ejemplos de desarrollos tecnológicos dentro del PM7 se encuentran en eucar (2014a).

**Cuadro 5. Propuestas firmadas para los Vehículos Ecológicos-H2020 (2015)**

Nombre del proyecto	Coordinador	Presupuesto (Financiamiento)	Periodo
<i>Convocatoria: Próxima generación de baterías de iones de litio competitivas que cumplan las expectativas de los clientes (GV-1-2014)</i>			
Celdas de iones de litio con ánodos de silicio de 5 voltios producidas para la Siguiete Generación de Vehículos Eléctricos (FIVEVB)	AVL List GmbH (AT)	EUR 5,927,428.75 (financiado EUR 5,673,272.50)	Mayo 2015-mayo 2018
Arquitecturas y químicas de silicio y polianiónicos de celdas de iones de litio para pilas de energía elevada (SPICY)	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (FR)	EUR 7,250,428.75 (financiado: EUR 6,896,053.50)	Mayo 2015-mayo 2018
<i>Convocatoria: Administración optimizada y energía sistémica en vehículos eléctricos (GV-2-2014)</i>			
Administración optimizada y energía sistémica en vehículos eléctricos (OSEM-EV)	Infineon Technologies AG (DE)	EUR 8,002,536.25	Junio 2015-junio 2018
Sistema innovador de control de la temperatura para ampliar el rango de los vehículos eléctricos y mejorar la comodidad (XERIC)	GVS S.P.A. (IT)	EUR 4,621,280	Junio 2015-junio 2018
Administración y uso optimizados de la energía (OPTEMUS)	Kompetenzzentrum - Das Virtuelle Fahrzeug, Forschungsgesellschaft MbH (AT)	EUR 6,390,633.75	Junio 2015-marzo 2019
Sistemas de comodidad del pasajero de baja energía basados en los efectos Joule y PELtier (JOSPEL)	Asociación de Investigación de Materiales Plásticos y Conexos (AIMPLAS) (ES)	EUR 6,668,288	Mayo 2015-noviembre 2018
<i>Convocatoria: Futuros componentes y sistemas de propulsión de gas natural para autos y camionetas (GV-3-2014)</i>			
Motores de combustión interna sólo de gas	Centro Ricerche FIAT SCPA (IT)	EUR 23,391,977 (financed: EUR 16,704,977.14)	Mayo 2015-noviembre 2018

Nombre del proyecto	Coordinador	Presupuesto (Financiamiento)	Periodo
<i>Convocatoria: Vehículos híbridos ligeros y de carga pesada (VE-4-2014)</i>			
Competencia europea en sistemas de propulsión automotorese híbridos comerciales (ECOCHAMPS)	DAF Trucks NV (NL). Incluye a 26 socios EUCAR, CLEPA, EARPA y a los miembros de ERTRAC y EGVIA	EUR 28,585,128.75 (financiado: EUR 21,124,805.30)	Mayo 2015-mayo 2018
<i>Convocatoria: Conceptos de vehículos de dos ruedas y de vehículos ultra ligeros (GV-5-2014)</i>			
Tránsito personal rápido fácilmente distribuido (ESPRIT)	Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (FR)	EUR 7,996,591.25	Mayo 2015-mayo 2018
Gama de soluciones eléctricas para vehículos categoría L (RESOLVE)	Piaggio & C S.P.A. (IT)	EUR 6,920,277 (financiado: EUR 6,844,027)	Mayo 2015-mayo 2018
Innovación social y revolución de vehículos eléctricos ligeros y el medioambiente (Silver Stream)	Infineon Technologies AG (DE)	EUR 4,573,567.50 (financiado: EUR 3,990,111.25)	Junio 2015-junio 2018
Vehículos de 3 ruedas adaptables, ultraligeros y ultraseguros (WEEVIL)	Fundación Tekniker (ES)	EUR 6,293,944	Junio 2015-junio 2019
Vehículos ligeros, urbanos y eficientes (EU-LIVE)	Kompetenzzentrum - Das Virtuelle Fahrzeug, Forschungsgesellschaft MbH (AT)	EUR 6,713,338.75	Junio 2015-junio 2018
<i>Convocatoria: Futuros componentes y sistemas de propulsión de combustible alterno para vehículos de carga pesada (GV-7-2014)</i>			
Motores de gas de trabajo pesado en vehículos (HDGAS)	AVL List GmbH (AT)	EUR 27,839,421.25 (financiado: EUR 19,890,587.50)	Mayo 2015-mayo 2018

Nota: AT=Austria, DE=Alemania, ES=España, FR=Francia, IT=Italia, NL=Países Bajos; se dejaron las siglas correspondientes en inglés.  
Fuente: European Union Participant Portal (<http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/calls/h2020-gv-2014.html>) y European Union Open Data Portal (<https://open-data.europa.eu/en/data/dataset/cordis-h2020projects-under-horizon-2020-2014-2020>).

Es importante comprender que al referirse a los objetivos del H2020, se parte desde las metas o desafíos sociales hacia la tecnología y no al revés. H2020 es un marco en el que la agenda de políticas públicas establece las metas y después impulsa la transformación (Geels, 2014; Mazzucato *et al.*, 2015; Montalvo y Leijten, 2015). Los desafíos sociales tienen la finalidad de guiar y, en especial, de legitimar las trayectorias tecnológicas seguidas, al mismo tiempo que facilitan la creación de nuevos mercados. H2020 permite que los participantes encaren las barreras del mercado y dirijan la producción a lo que Montalvo y Leijten (2015: 25) denominaron “el financiamiento para la eliminación de las barreras del mercado”. Asimismo y de gran importancia, proporciona una plataforma para fomentar las patentes relativas a las tecnologías desarrolladas.<sup>18</sup>

## Conclusiones

El estudio muestra tres trayectorias que se pueden observar de manera simultánea, co-existiendo en un ambiente no-competitivo (al menos por ahora) en diferentes partes del mundo. La dinámica que poseen las empresas del sur estriba en el aprendizaje y en la mejoría continua, no obstante, apenas unas cuantas firmas han podido dar un paso adelante e invertir en empresas del norte, tal como lo comprueban los ejemplos de China y de la India; dichos modelos parecen representar una nueva forma de negocios internacionales, en la que, por un lado, se encuentran los dueños de empresas del sur con medios económicos suficientes para adquirir empresa del norte, pero sin dominio tecnológico; y por el otro, se encuentran empresas del norte que sí cuentan con ese dominio tecnológico, pero que necesitan recursos financieros. Todavía se desconocen los efectos que el aprendizaje de este tipo de trayectoria puedan atraer y apenas se empieza a formar una nueva base en la literatura de negocios internacionales, basada en estudio de caso.

Hay dos cosas distintas en las trayectorias descritas. Primero, el enfoque europeo al crecimiento económico es diferente. Ha cambiado y busca el descubrimiento

<sup>18</sup> El gobierno británico, a través de Innovate UK, ha repartido 60 millones de libras esterlinas para el desarrollo de tecnologías de desplazamiento de baja emisión de gases, con el fin de continuar en la carrera por las tecnologías de bajo carbono (<https://www.gov.uk/government/news/low-carbon-vehicles-60-million-for-propulsion-technologies>). El Advanced Propulsion Centre UK coordina esta iniciativa, cuya finalidad radica en el fortalecimiento de la ingeniería de sistemas de desplazamiento y la innovación de bajo carbono como una oportunidad para entrar en los mercados nuevos. En ocasiones anteriores, ya se habían distribuido 90 millones de libras esterlinas para proyectos que explorasen las mejoras en los motores de combustión interna, estructuras ligeras de sistemas de propulsión, máquinas eléctricas y energía electrónica, almacenamiento y manejo de la energía, así como sistemas de propulsión alternos.

tecnológico en la fase pre-competitiva y la propiedad intelectual (p.e., a través de las patentes) como medios para lograr los desafíos sociales explícitos en el H2020; y que cuentan con el apoyo de la red medioambiental de la ue y las políticas regulatorias sobre energía limpia. Segundo, los estímulos financieros y medioambientales encaminados hacia el desarrollo de nuevas industrias, como la robótica y las actividades comprendidas dentro el plan de trabajo de las Fábricas del Futuro (p.e., impresión en tercera dimensión, inteligencia artificial, materiales ecológicos y energías limpias) han iniciado el desarrollo (o el resurgimiento) de estos sectores, cuyos resultados se espera que se integren a los ya existentes en un futuro cercano.

Europa se encamina hacia nuevas formas de competencia conjunta en la que no sólo las industrias se asocian para intentar cumplir con los desafíos sociales, sino que también hay asociaciones entre diversos tipos de actores, regiones y sectores, y estas asociaciones son la nueva clave para la competencia bajo H2020. Tal competencia se dirige hacia las etapas pre-competitivas de comercialización y la coordinación y la disposición de las plataformas tecnológicas entre diversos sectores adquieren suma importancia, dado que la competencia se traslada de los marcos competitivos actuales (en etapa pre-competitiva) hacia los mercados futuros. La rivalidad por los subsidios del PM7 y del H2020 ha hecho que surja la necesidad de la colaboración intrarregional, intrasectorial y multidisciplinaria. A su vez, los elevados fondos de financiamiento del H2020, comparados con los marcos anteriores, han traído consigo el aumento en la competencia de las políticas; por tanto, industrias como la automotriz pierden su identidad de industria individual y resurgen como parte del debate sobre movilidad integral, segura y limpia. En otras palabras, dejan de ser protagonistas para convertirse en un elemento conformante de una iniciativa mucho más amplia, como la movilidad, junto con otras industrias, como la ferroviaria y la aeronáutica, así como también de iniciativas de transporte público y privado.

Se puede decir que el crecimiento económico europeo ya no busca promover a industrias individuales ni está basado en la competencia regulada en costos; la nueva estrategia de crecimiento europeo se caracteriza por la competencia apoyada en industrias colaboradoras que satisfagan las necesidades sociales y cuyo resultado deriva en la creación de nuevos mercados.

## Referencias

Amighini, A., Cozza, C., Giuliani, E., Rabellotti, R., y Scalera, V. G. (2015). Multinational enterprises from emerging economies: What theories suggest, what evidence shows. A literature review. *Economia e Politica Industriale*, 42, 343-370.



- Association of Indian Automobile Manufacturers [aiam] (1999). *Recommendations for developing Indian automotive policy*. Nueva Delhi: Association of Indian Automobile Manufacturers.
- Auto Alliance (2015). *Auto Alliance*. Recuperado de: <http://www.autoalliance.org>
- Automotive Component Manufacturers Association of India [acma] (1995). *Present scenario of automobile industry*. Nueva Delhi: Automotive Component Manufacturers Association of India.
- Automotive Component Manufacturers Association of India [acma] (2000). *Automotive industry of India: Facts and figures (1999-2000)*. Nueva Delhi: Automotive Component Manufacturers Association of India.
- Bell, M. (1984). "Learning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries". En M. Fransman y K. King (Eds.), *Technological capability in the third world*. Londres: Macmillan.
- Bell, M. y Pavit, K. (1995). "The development of technological capabilities". En I. Haque (Ed.), *Trade, technology and international competitiveness*. Washington, D. C.: The World Bank.
- Bonelli, R. (2000). "Brazil: The challenge of improving export performance". En C. Macario, R. Bonelli, A. Ten Kate y G. Niels (Eds.), *Export growth in Latin America. Policies and performance*. Londres: Lynne Rienner Publishers-ec1ac.
- Borah, D. J., Karabag, S. F., y Breggen, C. (2015). "Drivers for a successful acquisition: The case of Jaguar Land Rover's acquisition by Tata". Ponencia presentada en el 23 Coloquio Internacional de Gerpisa. *The new game of innovation in the world automotive industry: How the structuring of new industries and the restructuring of old ones are changing the rules?*, París.
- Brownstone, D., y Train, K. E. (1999). Forecasting new product penetration with flexible substitution patterns. *Journal of Econometrics*, 89, 109-129.
- Carrillo, J., y Hualde, A. (1998). Third generation maquiladoras? The delphi-general motors case. *Journal of Borderlands Studies*, 3 (1), 79-97.
- Carrillo, J., y Lara, A. (2003). Maquiladoras de cuarta generacion y coordinacion centralizada. *Revista Ciencias Administrativas*, 9(2), 161-171.
- \_\_\_\_\_ (2004). Nuevas capacidades de coordinacion centralizada. ¿Maquiladoras de European fra-  
cuarta generacion en Mexico? *Estudios Sociologicos*, XXII (3), septiembre-diciembre, 647-667.
- Carrillo, J., y Ramírez, M. A. (1997). *Reestructuración, eslabonamientos productivos y competencias laborales en la industria automotriz en México*. Ponencia presentada en el XX Internacional LASA, Guadalajara, México.
- Carty, S. S. (2008). Tata motors to buy Jaguar Land Rover for \$2.3 billion. *USA Today*. 26 de marzo. Recuperado de: <http://abcnews.go.com/Business/story?id=4528213&page=1&singlePage=true>
- Cassiolato, J., y Lastres, H. (1999). Inovacao, gobelizacao e as novas politicas de desenvolvimento industrial e tecnologico. En J. Cassiolato y H. Lastres (Eds.), *Globalizacao e inovacao localizada: Experiencias de sistemas locais do mercosur*. Brasilia: IBICT/MCT.
- Chaminade, C., Rabellotti, R., Martinelli, A., Giuliani, E., Alvandi, K., Amendolagine, V. y Scalerla, V. (2015). *Technology-driven fdi in emerging multinationals in Europe*. Reporte de investigación. Suecia: Media-Tryck.
- Chu, W. (2011). How the Chinese government promoted a global automobile industry. *Industrial and Corporate Change*. 20 (5), 1235-1276.
- Cohen, S., Di Minin, A., Motoyama, Y., y Palmberg, C. (2009). The persistence of home bias in R&D in wireless telecom and automobiles. *Review of Policy Research*, 26(1-2), 55-76.
- Dijk, M., y Yarime, M. (2010). The emergence of hybrid-electric cars: Innovation path creation through co-evolution of supply and demand. *Technological Forecasting & Social Change*, 77 (8), 1371-1390.
- European Commission (2015a). Climate action, environment, resource efficiency and raw materials. Horizon 2020. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/climate-action-environment-resource-efficiency-and-raw-materials>
- \_\_\_\_\_ (2015b). Horizon 2020. *The eu framework programme for research and innovation*. 2 de julio. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>
- \_\_\_\_\_ (2015c). Secure clean and efficiency energy. *Horizon 2020*. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/secure-clean-and-efficient-energy>
- \_\_\_\_\_ (2015d). Smart green and integrated transport. *Horizon 2020*. Recuperado de: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/smart-green-and-integrated-transport>
- European Council for Automotive R&D [eucar] (2012). *Eucar position on horizon 2020*. Bruselas: eucar.
- \_\_\_\_\_ (2014a). *20 years of collaboration in automotive research and 2015*. Brussels: eucar.
- \_\_\_\_\_ (2014b). *Automobile manufacturers demonstrate the value of the mework programmes in fostering industrial innovation*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=9LVxv0a5xWQ>
- \_\_\_\_\_ (2015). *Eucar -strategic pillars*. 21 de julio. Recuperado de: <http://www.eucar.be/strategic-pill%20%80%8Bars/>
- Evans, M. (2015, febrero 11). Chinese investment into Europe hits record high in 2014. *Baker & McKenzie*.
- Galina, A., y Murat, F. I. (2004). The export technology content, learning by doing and specialization in foreign trade. *Journal of International Economics*, 64, 465-483.

- Geels, F. W. (2014). Regime resistance against low-carbon transitions: Introducing politics and power into the multi-level perspective. *Theory, Culture & Society*, 31(5), 21-40.
- Holweg, M. (2014). Where firm-level innovation and industrial policy meet: Consensus roadmaps for low-carbon powertrain technologies. *Journal of Product Innovation Management*, 31(1), 33-42.
- Husain, Z., Sushil, y Pathak, R. D. (2002). A technology management perspective on collaborations in the Indian automobile industry: A case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 19, 167-201.
- Irish Road Safety Authority (2015). *The introduction of euro 5 and euro 6 emissions regulations for light passenger and commercial vehicles*. Recuperado de: <http://www.rsa.ie/Documents/Vehicle%20Std%20Leg/Emissions%20regs/Euro%205%20and%20Euro%206%20Emissions%20Reg%20light%20passengercommvehicles.pdf>
- Jonker, M., Romijn, H., y Szirmai, E. (2006). Technological effort, technological capabilities and economic performance. A case study manufacturing sector in West Java. *Technovation*, 26, 121-134.
- Katz, J. (1987). *Technological generation in Latin American manufacturing industries*. Londres: Macmillan.
- Lall, S. (1990). *Building industrial competitiveness in developing countries*. París: oecd, Developing Centre Studies.
- Li, Z. (2015). Eco-innovation and firm growth: Leading edge of china's electric vehicle business. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 15(3), 226-243.
- Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Luthje, B., y Tian, M. (2015). China's automotive industry: Structural impediments to socio-economic rebalancing. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 15(3), 244-267.
- Macario, C. (1999). La reestructuración de la industria: Los casos de Chile, México y Venezuela. *Revista de la cepal*, 67, 95-112.
- \_\_\_\_\_. (2000). The behavior of manufacturing firms under the new economic model. *World Development*, 28(9), 1597-1610.
- Macario, C., Bonelli, R., Ten Kate, A., y Niels, G. (Eds.) (2000). *Export growth in Latin America. Policies and performance*. Londres: Lynne Rienner Publishers-ec1ac.
- Magnusson, T., y Berggren, C. (2001). Environmental innovation in auto development -managing technological uncertainty within strict time limits. *International Journal of Vehicle Design*, 26(2/3), 101-115.
- Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31, 247-564.
- Mazzucato, M., Cimoli, M., Dosi, G., Stiglitz, J., Landesmann, M. A., Pianta, M. y Page, T. (2015). Which industrial policy does Europe need? *Intereconomics*, 50(3), 120-155.
- Molot, M. A. (2008). The race to develop fuel cells: Possible lessons of the canadian experience for developing countries. En L. K. Mytelka y G. Boyle (Eds.), *Making choices about hydrogen: Transport issues for developing countries*. Tokyo: United Nations University Press.
- Montalvo, C., y Leijten, J. (2015). Is the responsible to the climate change and energy challenge a model for the societal challenges approach to innovation? *Intereconomics*, 50(1), 25-30.
- Montalvo, C., Tang, P., Mollas-Gallart, J., Vivarelli, M., Marsilli, O., Hoogendorn, J. y Braun, A. (2006). *Driving factors and challenges for eu industry and the role of R&D and innovation*. Bruselas: ETEPS AISBL.
- Montalvo, C. y Van der Giessen, A. (2012). *Sectoral innovation watch 2008-2011*. Síntesis de reporte. En E. Innova (Ed.). Bruselas: Europe Commission. Enterprise and Industry.
- Mytelka, L. K. (2000). Local systems of innovation in a globalized world economy. *Industry and Innovation*, 7(1), 15-32.
- Okada, A. (2004). Skills development and interfirm learning linkages under globalization: Lessons from the Indian automobile industry. *World Development*, 32(7), 1265-1288.
- Penna, C. C. R., y Geels, F. W. (2015). Climate change and the slow reorientation of the American car industry (1979-2012): An application and extension of the dialectic issue life-cycle (DILC) model. *Research Policy*, 44(5), 1029-1048.
- Pilkington, A., y Dyerson, R. (2006). Innovation and disruptive regulatory environments: A patent study of electric vehicle technology development. *European Journal of Innovation Management*, 9(1), 79-91.
- Ploder, M., Remotti, L., Vonortas, N., Soderquist, E., Spanos, Y., Borelli, F. y Wamae, W. (2011). *RTD sectors review. Work in progress*. Brussels: European Commission.
- Quandt, C. O. (1995). Manufacturing the electric vehicle: A window of technological opportunity for Southern California. *Environment and Planning A*, 27(6), 835-862.
- Rapoza, K. (2012, abril 18). For Tata motors, jaguar a gold mine. *Forbes*. Recuperado de: <http://www.forbes.com/sites/kenrapoza/2012/04/18/for-tata-motors-jaguar-a-gold-mine>
- Romijn, H. (1997). Acquisition of technological capability in development: A quantitative case study of Pakistan's capital goods sector. *World Development*, 25(3), 359-377.
- Rouse, T. y Tsang, R. (2010, abril 20). Chinese car companies risk major mistakes. *Forbes*. Recuperado de: <http://www.forbes.com/2010/04/20/china-autos-geely-volvo-byd-daimler-baic-saab-hummer-markets-economy-acquisitions.html>
- Ruddick, G. (2011). Saab to be bought by Chinese companies Pang Da and Youngman for €10m. *The Telegraph*. Recuperado de: <http://www.telegraph.co.uk/finance/newsbysector/transport/8856232/Saab-to-be-bought-by-Chinese-companies-Pang-Da-and-Youngman-for-100m.html>
- Sharman, A. (2015, febrero 26). China becomes Volvo's biggest market. *Financial Times*. Recuperado de: <http://www.ft.com/intl/cms/s/0/6c8a998c-bdad-11e4-8cf3-00144feab7de.html#axzz3hGfrXIU0>

- Tata Motors. (2015). *Tata Motors*. Recuperado de: [www.tatamotors.com](http://www.tatamotors.com)
- The Economist*. (2014, septiembre 5). The \$11 billion gamble. *The Economist*.
- Train, K. E. y Winston, C. (2007). Vehicle choice behavior and the declining market share of us automakers. *International Economic Review*, 48, 1469-1496.
- Vallejo, B. (2005). *Firms' learning capabilities under a new economic environment: A case study of mexican auto parts firms*. UNU-INTECH Documento de Trabajo #2005-05. UNU-INTECH. Maastricht: NL.
- \_\_\_\_\_. (2010). *Learning and innovation under changing market conditions. The auto parts industry in Mexico*. Maastricht: Datawyse/Universitaire Pers Maastricht.
- Volkswagen. (2015). Volkswagen. Recuperado de: <http://www.volkswagenag.com/content/vwcorp/content/de/homepage.html>
- Walther, G., Wansart, J., Kieckhafer, K., Schnieder, E. y Spengler, T. S. (2010). Impact assessment in the automotive industry: Mandatory market introduction of alternative powertrain technologies. *System Dynamics Review*, 26(3), 239-261.
- World Bank. (1998). *World development report: Knowledge for development*. Nueva York: Oxford University Press.
- Yarime, M., Shiroyama, H. y Kuroki, Y. (2008). "The strategies of the japanese auto industry in developing hybrid and fuel cell vehicles" .En L. K. Mytelka y G. Boyle (Eds.), *Making choices about hydrogen: Transport issues for developing countries*. Tokyo: IDRC Press (Ottawa)-United Nations University Press.

## Capítulo 2. Multinacionales, territorio y ciclo de vida: ¿quién ejerce el efecto atracción?

José Antonio Belso-Martínez, María José López-Sánchez,  
Agustín Pérez-Martín

### Introducción

Los procesos de globalización y digitalización que caracterizan la nueva economía han suscitado profundas transformaciones del binomio producción-consumo y en el ámbito del conocimiento. Bienes y servicios se producen en lugares diferentes a donde luego se adquieren, mientras el conocimiento gana en codificación y transferibilidad. Si bien tales cambios hacían presagiar un mundo "plano" donde la proximidad geográfica carecía de relevancia, la interacción de una serie de fuerzas coalescentes en territorios concretos sigue desencadenando la aparición de promontorios donde se acumula la actividad económica e innovadora (Rodríguez-Pose y Crescenzi, 2008).

Los clústeres industriales, entendidos como agrupaciones geográficas de empresas e instituciones interrelacionadas que operan en un ámbito específico (Porter, 1998), ejemplifican la existencia de estos espacios dotados de especial dinamismo. Gracias a la cercanía, las empresas del clúster disfrutan de un abanico de externalidades y conocimientos específicos que fortalecen su posicionamiento en los mercados. La magnitud del efecto o la importancia relativa de las distintas externalidades a lo largo del tiempo, depende del ciclo de vida del sector (Potter y Watsy, 2011), el grado de heterogeneidad (Ter Wal y Boschma, 2011), o la permeabilidad de sus fronteras a conocimientos novedosos generados en el exterior.

Aunque la proximidad geográfica promueve la interacción y la transmisión de información valiosa (Audretsch y Feldman, 1996), existen flujos de conocimiento que trascienden las fronteras del clúster. Mediante relaciones distantes, las empresas e instituciones locales acceden a un conocimiento global ubicuo complementario al específico del territorio (Bathelt, Malmberg y Maskell, 2004). La capacidad competitiva del clúster se refuerza con las sinergias forjadas a través de la anexión de nodos no locales a una red de conocimiento de creciente orientación supra-regional (Sedita, Caloffi y Belussi, 2013; Lorenzen y Mudambi, 2013).

Como consecuencia de la co-evolución de la industria, las redes y las empresas, aflora una diversidad de organizaciones en tamaño, poder o capacidades dentro del clúster. En este contexto, las empresas multinacionales (emn) se convierten en protagonistas de la naturaleza y dinámica innovadora del clúster. Mediante relaciones con actores especializados, sus filiales con presencia local generan un efecto atracción sobre potenciales entrantes o absorben conocimientos difícilmente transferibles dada su idiosincrasia y complejidad. La capacidad de integrar estos conocimientos, gestionar la dispersión geográfica de las actividades de valor, amplía las posibilidades de las emn de consolidar sus ventajas e influir en la naturaleza innovadora y evolución temporal del clúster (Mudambi y Swift, 2012).

Apesar de la importancia de los clústeres para la innovación y el papel nuclear que desempeñan las emn en ellos, muchos aspectos de esta simbiosis requieren mayor atención por parte de la literatura académica (Mudambi y Swift, 2012). El estudio del caso de las filiales del grupo Inditex en el clúster de Vinalopó y la aglomeración de empresas en torno de la planta de Ford en el Almusafes desarrollados a continuación, acrecienta el acervo teórico y empírico de esta línea de investigación. Por un lado, establece las diferencias en el papel del territorio y las emn en función de la etapa evolutiva del clúster. En fases embrionarias del clúster, la emn ejerce un efecto atractor hacia nuevos entrantes o favoreciendo la disponibilidad de nuevos recursos. Mientras, en fases avanzadas se beneficia de los recursos acumulados en el territorio y cataliza conocimientos novedosos gracias a su implantación global. Los resultados son extremadamente relevantes para el diseño de actuaciones públicas que busquen favorecer la emergencia y supervivencia de los clústeres. También resultan atractivos para directivos de emn responsables de decisiones de implantación. Tras la introducción, los siguientes apartados del trabajo sintetizan los fundamentos teóricos en materia de clúster y emn. En seguida, se presentan la metodología aplicada y las principales evidencias obtenidas. Las conclusiones y las implicaciones para directivos o responsables de políticas públicas cierran el capítulo.

## Literatura

### *El clúster: trayectoria evolutiva y arquitectura relacional*

Los clúster son configuraciones específicas de empresas e instituciones locales interrelacionadas que evidencian diversas trayectorias evolutivas en términos de crecimiento o actividad innovadora. Más allá de *shocks* contingentes o el grado de madurez de la industria, serán la heterogeneidad y su aprovechamiento los

factores que acomoden al clúster en una determinada etapa del “ciclo de vida”, permitiéndole crecer o perdurar (Menzel y Fornahl, 2010). La explotación de la diversidad por las empresas del clúster dependerá de su capacidad de absorber conocimiento, así como de un conjunto de efectos sistémicos derivados de las interrelaciones e interdependencias existentes en la aglomeración (Porter, 1998).

La cercanía y el territorio promueven la interacción y transferencia de conocimiento absorbible en una atmósfera de confianza, permiten la monitorización de los comportamientos de los actores del clúster, y establecen una estructura socio-institucional específica (Malmberg y Maskell, 2006). El clúster se convierte en un factor relevante en el proceso de aprendizaje y desarrollo de actividades innovadoras. El acceso a diversas fuentes y tipos de conocimiento en un contexto local adecuado, permite a empresas sólidas asimilar una información valiosa para innovar. El mantenimiento del justo grado de heterogeneidad es crucial para perpetuar el dinamismo del sistema industrial (Menzel y Fornahl, 2010).

Fruto de la mimetización de estrategias exitosas o el aprendizaje conjunto, las empresas del clúster tienden a compartir la manera de entender y visualizar la mecánica del negocio. Con el paso del tiempo, se reduce así la necesaria diversidad consecuencia de la aproximación de la base tecnológica y de conocimiento de los miembros del clúster (Stuart y Podolny, 1996). El establecimiento de conexiones con repositorios de conocimiento lejanos proporciona unos conocimientos novedosos a las organizaciones locales (Bathelt *et al.*, 2004) que contrarrestan la creciente homogeneidad entre los actores del clúster. En contextos maduros y desarrollados, el engrandecimiento de la base de conocimiento y el grado de diversidad que estas relaciones extra-clúster insuflan, dependerá de la existencia de los apropiados mecanismos de difusión del conocimiento en la esfera local (Morrison, Rabellotti y Zirulia, 2013).

La incorporación de nuevos actores en el clúster también contribuye al mantenimiento de la diversidad en el mismo clúster. Este es el caso de nuevas empresas con mapas tecnológicos diferentes, aunque suficientemente relacionadas con la temática del clúster. Pero, sobre todo, es el caso de la implantación de filiales especializadas de emn que mediante interacción directa con el tejido empresarial aportan nuevos conocimientos, vivifican el proceso de aprendizaje local y transfieren el resultado de éste a una escala global (Hervás-Oliver y Albors-Garrigós, 2008).

### *emn: conocimiento, dispersión geográfica y estructura organizacional*

La internalización satisfactoria de conocimientos obtenidos vía vínculos con otras organizaciones, permite a las empresas aprender de manera experimental y

robustecer sus capacidades. El aprendizaje vía actividad relacional inducido por la cercanía geográfica se convierte en un mecanismo de construcción de capacidades para las empresas. A lo largo del tiempo, las capacidades de las empresas y la actividad relacional responsable de su fortalecimiento determinan su aportación a la dinámica de aprendizaje y al conocimiento colectivo del clúster.

Con el fin de preservar un posicionamiento competitivo asentado en actividades de valor, las emn tratan de acrecentar su elenco de conocimientos. Mediante su localización simultánea de filiales en diferentes clústeres, aprovechan los recursos y conocimientos acumulados por cada uno de ellos durante su trayectoria (Nadvi y Halder, 2005; Enright, 2000). El acceso a estos conocimientos complejos y específicos merced a la interacción directa, se convierte así en una directriz esencial para la decisión de implantación (McCann y Mudambi, 2004). La red intra-organizacional conformada por estas filiales y la matriz posibilita la configuración de conocimiento global a partir de varios flujos con origen geográficamente disperso (Cantwell y Piscitello, 1999).

La contribución a la capacidad de competir de la emn derivada de su red global requiere un equilibrio entre el encaje organizativo interno y la inserción en las redes locales de cada una de las filiales (Narula, 2014). Por el lado del encaje organizativo, son las rutinas (ej., equipos de trabajo internos o corporativos) y el grado de autodeterminación los elementos que determinan la generación de valor en la filial (Mudambi *et al.*, 2007). Mientras, por el lado de las redes locales, serán la incorporación a estructuras caracterizadas por la riqueza de conocimientos y diversidad tecnológica de los colaboradores (Almeida y Phene, 2004). Un favorable territorio de acogida coadyuva en la construcción de capacidades y permite colaborar con un diverso repertorio de actores generadores de innovación, lo que acrecienta el valor y enfoque global de actividad de la filial (Cantwell y Mudambi, 2005). Será el efecto sinérgico derivado de la complementariedad entre las características propias de la emn y del territorio, el factor determinante en la decisión de implantación y la generación de ventajas derivadas de ésta (Nachum y Wymbs, 2007).

### *Los clúster y la implantación de emn*

#### Clústeres emergentes y el liderazgo de las emn

La decisión de las emn de invertir en un determinado clúster viene determinada por sus beneficios actuales y potenciales relacionados con la expectativa de la evolución y el estadio futuro del clúster. Adicionalmente, el proceso de localización de las emn contempla diferentes características según la fase de la evolución del

clúster (Sedita *et al.*, 2013). Cuando el origen del clúster coincide con la entrada de las emn a este tipo se le conoce como plataforma satélite (Markusen, 1996). Si bien en esta fase inicial las condiciones específicas del clúster —en términos de empresas locales, instituciones, conocimiento y competencias— no están todavía presentes, el clúster sí puede albergar algún sedimento histórico de conocimiento, competencias y cultura local (Belussi y Sedita, 2009).

Las emn dan lugar a la creación de un clúster cuando existen recursos disponibles o potencialmente disponibles a bajo precio (Fromhold-Eisbith y Eisbith, 2005). Más concretamente, cuando la localización esté caracterizada por condiciones geográficas favorables, haya disponibilidad de mano de obra formada, existan ciertas infraestructuras en el territorio y a menudo cuando lo anterior vaya acompañado de incentivos públicos para la atracción de inversión extranjera directa (Sedita *et al.*, 2013).

En fases iniciales del ciclo de vida del clúster, las emn se convierten en el actor principal y representan el embrión de las futuras aglomeraciones empresariales. Su establecimiento en un espacio geográfico concreto desencadena un efecto atracción para la creación de nuevas empresas en la economía local y para el establecimiento de otras emn (Nachum y Wymbs, 2007). La transición a una nueva etapa dentro del ciclo de vida del clúster puede suponer cambios en su estructura y en sus capacidades innovadoras, así como en la gestión de la difusión del conocimiento de la información externa y los procesos de recombinación. Sin embargo, dicha secuencia de estadios no está predeterminada, puesto que si por un lado los actores principales de los clúster desempeñan un papel clave (David, 1994), por otro, son elementos que a la vez coevolucionan con el clúster, pudiendo verse afectados por cambios internos o externos a éste.

#### Clústeres maduros, liderazgo local y conectividad global

Dentro del clúster se detectan ciertos focos de actividad caracterizados por una elevada densidad de interconexiones que desembocan en desequilibrios en materia relacional y de intercambios de conocimiento (Giuliani, 2007). Dada su importancia relativa y su disposición a establecer relaciones locales, líderes locales o filiales de emn pronto se transforman en núcleos donde cristalizan transferencias de conocimiento y cuyo protagonismo determina la naturaleza y el recorrido innovador del clúster (Mudambi y Swift, 2012).

La influencia de estos líderes locales ha sido observada en el tránsito del sistema industrial marshalliano hacia oligopolios productivos complejos (Iammarino y McCann, 2006; Randelli y Boschma, 2012). Siguiendo a Cainelli, Iacobucci y

Morganti (2006), estas organizaciones neurálgicas del clúster emergen debido a un intenso crecimiento basado en motores de competitividad derivados de su localización (p. e., menores costes productivos, eficiencia colectiva, actividades innovadoras) y apuestas por mayor tamaño que habiliten inversiones en diferenciación y gestión de la cadena de suministro. El resultado es una creciente concentración y cambios notables en aspectos de tipo relacional, gobernanza, difusión de conocimiento o estructura institucional fruto de su papel preponderante en el clúster.

Ante la ola de internacionalización experimentada por los clústeres, algunos de estos líderes locales se transforman en auténticas emn con estructuras propias en diferentes territorios. La multiplicidad de industrias o lugar de origen de estas emn ha desembocado en una enorme heterogeneidad en las razones que hay tras la implantación en un clúster distinto al de origen. En muchos casos, la *raison d'être* ha pasado de ser la consecución de *inputs* o reducciones de costes, a la generación de conocimientos y procesos novedosos (Aharoni y Ramamurti, 2015). Especialmente cuando las capacidades acumuladas gracias a un origen en contextos innovadores como los clústeres incrementan la probabilidad de aprovechar conocimientos procedentes de los nuevos territorios que las albergan (Almeida y Phene, 2004).

emn, decisión de localización y ciclo de vida del clúster

Los clústeres y sus líderes no sólo contribuyen al establecimiento de redes globales (McCann y Mudambi, 2004), también crean territorios atractivos para la acogida de emn que aspiran a incrementar su base de conocimiento (Birkinshaw y Hood, 2000). Contraviniendo la tendencia a preservar el control en el territorio de origen (Mudambi, 2008), la implantación de filiales de emn focalizadas en actividades como el I+D se ha convertido en un frecuente fenómeno (Liu y Chen, 2012). La inserción de una filial innovadora en la red de un territorio rico y diversificado tecnológicamente proporciona resultados diferenciales a las empresas multinacionales.

En líneas generales, los fundamentos tras las decisiones de localización de la emn son heterogéneos. La búsqueda de reducciones relevantes de costes gracias a salarios bajos o pobres infraestructuras suele ser la motivación inicial para la implantación en un nuevo territorio. Ocasionalmente, la llegada de la emn y los flujos de conocimientos que la acompañan desencadenan la formación del propio clúster (Manning, 2008; Giblin y Ryan, 2012). En poco tiempo, su actividad fortalece las capacidades tecnológicas de un creciente número de empresas ubicadas alrededor, promueve la disponibilidad de recursos especializados e impulsa un

entramado institucional a su medida. La generación de conocimientos y la actividad innovadora toman el relevo a la hora de justificar la permanencia en el clúster.

Cuando la decisión de implantación se produce en fases más avanzadas del desarrollo del clúster, el conocimiento y las competencias tecnológicas desplazan a la reducción de costes como factor decisivo en la decisión de implantación en el clúster (Cantwell, 2009). La exitosa integración en la red local requiere filiales consolidadas en materia de gestión e innovación (Cantwell y Mudambi, 2005) con la capacidad de integrarse y absorber conocimientos específicos del clúster (Andersson, Forsgren y Holm, 2002). Se produce una relación simbiótica donde la filial se beneficia de las competencias del territorio, mientras éste se fortalece con el conocimiento aportado por la estructura multinacional (Mudambi, 2002).

A largo plazo, la heterogeneidad a nivel de empresas y la existencia de ciertas dosis de diversidad conservan la atraktividad del territorio en términos de conocimiento. No obstante, las posibilidades de alcanzar sinergias en materia de conocimiento requerirán una actitud proactiva de cada filial en términos de integración en las redes locales y construcción de competencias específicas. La concesión de la necesaria autonomía a cada una de las filiales ha de conciliarse con una estrategia corporativa capaz de configurar una red internacional de localizaciones compatibles entre sí.

## Metodología

Con el propósito de recoger en toda su complejidad las interdependencias y repercusiones derivadas de la decisión de implantación de las emn en clústeres industriales, abordamos a continuación el estudio de dos casos diferenciados ubicados ambos en la comunidad valenciana. Por un lado, el de la filial especializada del grupo Industria del Diseño Textil, S. A. (Inditex), implantada en el clúster del calzado del Vinalopó, y en segundo lugar un caso con diferente evolución en relación con el territorio: la planta de la multinacional Ford en Almussafes.

El peso relativo de Tempe, S. A., en el conjunto de la actividad de una de las mayores aglomeraciones del sector a nivel europeo justifica ampliamente nuestra elección y, por otro lado, el estudio de la planta de Ford en Almussafes permitirá entender la creación y el desarrollo de un polo automovilístico en la Comunidad Valenciana. Además, la fase del ciclo de vida del clúster y el momento de implantación de las dos filiales, ayudan a desentrañar algunas de las especificidades propias de contextos maduros y emergentes. Sin duda, significatividad de la filial y el clúster permiten considerar estos dos casos críticos y válidos para extraer conclusiones.

La metodología del caso resulta idónea para comprobar empíricamente los precedentes establecidos en nuestra revisión de la literatura sobre la relación entre el territorio y las emn. A pesar de sus limitaciones en términos de fiabilidad y extrapolación de resultados, este método ofrece la posibilidad de combinar información de distinta naturaleza (cualitativa y cuantitativa, subjetiva y objetiva, interna y externa), facilitando así una exploración aplicada e integral de un fenómeno difícil de comprender a lo largo del tiempo (Meyer, 2001).

Para asegurar la validez de nuestra investigación, establecimos un plan de acción que contemplaba el proceso de recolección y tratamiento de información procedente de varias fuentes (Yin, 1989): *a)* evidencias documentales como memorias anuales, planes estratégicos, información volcada en la página electrónica, redes sociales, artículos de prensa, entre otras; *b)* entrevistas abiertas a directivos de proveedores y representantes institucionales. Las entrevistas duraron aproximadamente 50 minutos, realizándose en las respectivas instalaciones, y *c)* observación directa por el investigador mediante visitas a las aglomeraciones, plantas y/o proveedores más relevantes con el fin de contrastar la información obtenida en estas entrevistas (Pettigrew, 1990). Una vez finalizada la recogida de evidencias, procedimos a su integración y corroboramos su validez mediante el método de triangulación (Denzin y Lincoln, 1994).

### emn y territorio: Tempe y Ford en la Comunidad Valenciana

#### *El clúster del Vinalopó: un análisis en perspectiva*

El clúster del Vinalopó está localizado en el sur de la Comunidad Valenciana y se articula esencialmente a lo largo del eje que supone el río del mismo nombre, concretamente en las poblaciones de Elche, Crevillente, Elda, Petrer y Villena. Esta industria tiene su origen en la fabricación de alpargatas durante el siglo xix, puesto que el calzado de piel fue una alternativa minoritaria hasta bien entrado el siglo pasado (Miranda, 1998). De hecho, no fue sino hasta el primer tercio del siglo xx cuando se lleva a cabo la mecanización y el desarrollo del sector impulsado por el aumento del consumo y la difusión de innovaciones fruto de la llegada de empresas procedentes del exterior. El intervencionismo del modelo autárquico no propició el despegue a lo largo de los años cincuenta y sesenta. La escasa renovación tecnológica, una organización productiva rudimentaria y la reducida calidad del producto desembocaron en una competitividad asentada sobre la baja remuneración salarial.

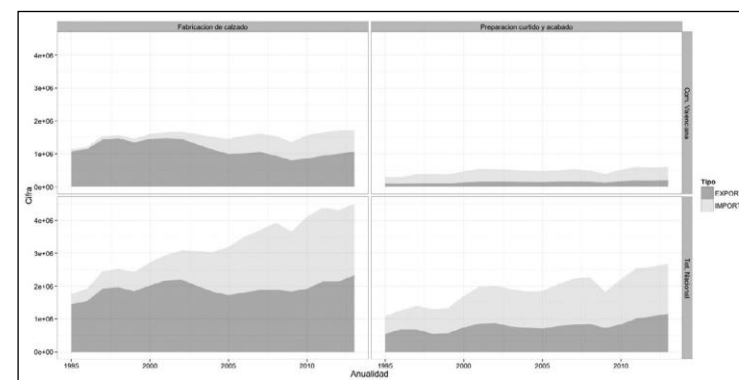
Durante los años setenta, la realidad del clúster da un giro con la llegada de empresas comerciales procedentes de Estados Unidos. Se implanta un modelo caracterizado por una orientación hacia labores estrictamente productivas. Semejante

dependencia se mantiene hasta la segunda mitad de los ochenta, cuando el comienzo del peregrinaje de estas comercializadoras hacia países con costes bajos empujó a los emprendedores a implementar estrategias más o menos imaginativas que iban desde el refugio en la economía sumergida hasta mejoras en producto, procesos productivos o gestión (Tortajada, Fernández e Ybarra, 2005). Los empresarios vienen consiguiendo capear desde los noventa un marco económico claramente desfavorable como consecuencia de la globalización, los cambios en la distribución o las propias carencias estructurales del sector.

En términos de tamaño, con un peso relativo superior a 55% sobre el total del sector en España, el clúster del Vinalopó es una de las mayores concentraciones de empresas de calzado a nivel europeo. Se compone de pyme especializadas en una o varias fases de la cadena de valor, aglomeradas en un espacio geográfico inferior a 50 km de diámetro y a menudo de propiedad familiar. El predominio de las pyme en el clúster y el sector (89% tiene menos de 20 empleados), se ha visto moderado por el mejor comportamiento de los segmentos de empresas de mayor tamaño. El peso relativo de las empresas con menos de 10 trabajadores ha disminuido en 11.3%, mientras que las que superan los 49 empleados han ganado 13 por ciento.

Como refleja la gráfica 1, el grado de apertura internacional del clúster es elevado, representado una gran parte de la actividad exportadora del conjunto del sector. Tras una tendencia negativa en saldo comercial de más de una década como consecuencia de la competencia de nuevos países productores y la relocalización, los últimos años han supuesto una tendencia positiva en las ventas exteriores.

**Gráfica 1. Evolución del volumen de exportaciones e importaciones en el sector calzado. Periodo: 1995-2010 (miles de euros)**

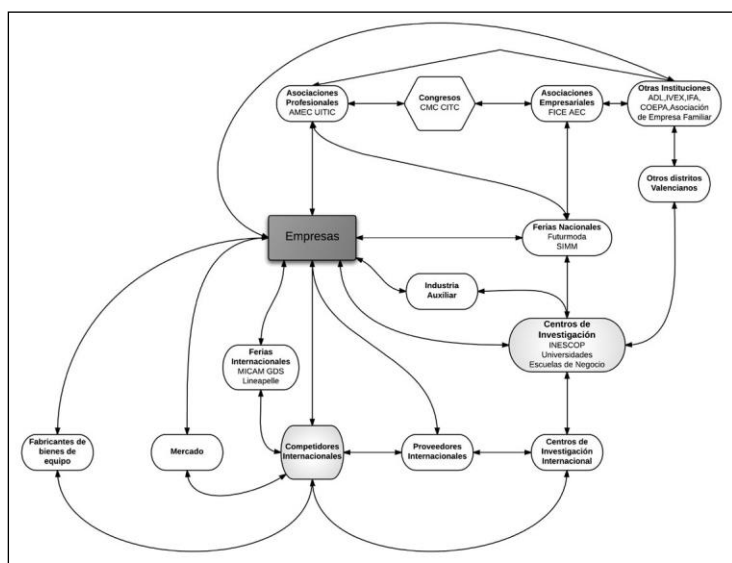


Fuente: elaboración propia a partir de datos de datacomex (<http://datacomex.comercio.es>) 2015.

Como refleja la figura 1, el entorno local se caracteriza por la heterogeneidad y una estructura relacional compleja compuesta por múltiples actores de diverso perfil. La interacción entre empresas productoras de calzado y los fabricantes de componentes representa la base para la introducción de mejoras incrementales en productos y procesos. El sector auxiliar del calzado cuenta con más de 11 000 trabajadores y unas 600 empresas, localizándose 82% de ellas en el clúster del Vinalopó; 5% de las exportaciones de componentes se concentra en países productores de calzado de alto valor, algo que constata su agilidad y la competitividad de sus productos.

La imbricación de las empresas en el entorno social es intensa. Es complejo encontrar algún club, patronato, sociedad, institución benéfica, asociación e incluso el mismo Consejo Social de la Universidad, que no tenga empresarios del sector al frente. Particularmente, las organizaciones de apoyo del clúster han actuado como proveedores de servicios especializados, dinamizadores de la actividad innovadora y catalizadores de conocimientos externos hacia el seno de la aglomeración. Su conexión a repositorios de conocimientos novedosos, muchas veces distantes geográficamente, se ha evidenciado crucial para la supervivencia de la aglomeración en el tiempo (Belso-Martínez y López-Sánchez, 2012). Por ejemplo, la integración del Instituto Tecnológico del Calzado y Conexas (INESCOP) en proyectos internacionales le permite acceder a conocimientos y oportunidades de innovación que posteriormente disemina entre las empresas locales.

Figura 1. Entorno del clúster del Vinalopó



Fuente: elaboración propia a partir de Belso-Martínez y López-Sánchez (2012).

Los registros de la Oficina Española de Patentes y Marcas despejan cualquier duda sobre la actividad innovadora del clúster. En 2013, la Comunidad Valenciana se encontraba a la cabeza con 66 solicitudes de diseño industrial por cada millón de habitantes. Elche es el tercer municipio español, por detrás de Madrid y Barcelona. En cuanto a diseños en vigor, para el sector del calzado, la provincia de Alicante alcanza el primer puesto (54.61%), seguida muy de lejos por la de Madrid. Por otro lado, la adopción de estrategias novedosas en ámbitos organizativos o comerciales ha sido constante. Así, al igual que en los principales países desarrollados, la deslocalización y relocalización de la producción en función de necesidades concretas ha sido una constante entre las principales empresas del clúster (Martínez-Mora y Merino de Lucas, 2014).

### *Inditex y el calzado: estrategia y geografía de la producción*

Fundado inicialmente por Amancio Ortega como un pequeño taller de confección en 1963, el grupo Inditex representa hoy el paradigma del liderazgo mundial en distribución de moda. Sus ocho cadenas comerciales: Zara, Pull&Bear, Massimo Dutti, Bershka, Stradivarius, Oysho, Zara Home y Uterqüe (cuadro 1) y sobre seis mil tiendas repartidas por los cinco continentes, le permitieron alcanzar en el último ejercicio unas ventas de 18 117 millones de euros. En 1989, la combinación de esfuerzos de la empresa gallega y los conocimientos del empresario ilicitano Vicente García, dieron lugar a la puesta en marcha de una filial especializada en el ámbito del calzado y los complementos de moda Tempe, Sociedad Anónima.

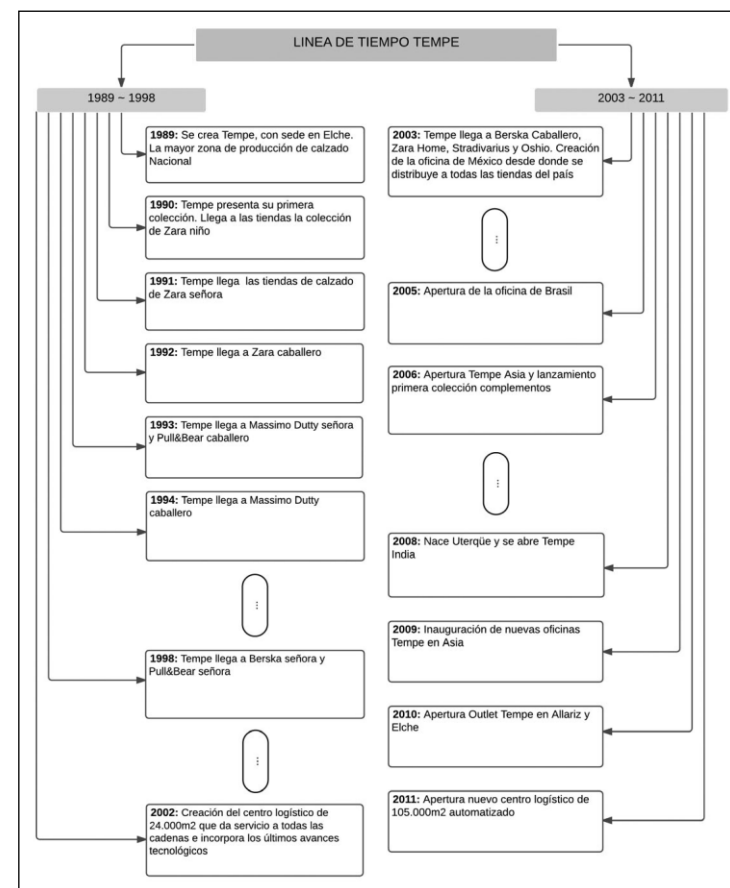
Justo un año después, en parte fruto de vínculos personales y familiares con el calzado infantil, llega a esta sección la primera colección de calzado de Zara. A partir de aquí el crecimiento ha sido intenso, en consonancia con la propia matriz. En poco más de diez años, se implantan líneas propias de calzado de niño, señora y caballero en todas las cadenas del grupo. Incluso en 2006, Tempe decide asumir la responsabilidad de algunas colecciones de complementos para Zara y posteriormente para Uterqüe. La figura 2 presenta cronológicamente los principales hitos en la evolución de Tempe.



**Cuadro 1. Cadenas del Grupo Inditex en 2014**

Cadena	Año fundación	Núm. de tiendas	Núm. de países	Peso ventas (2012)	Descripción
Zara	1975	172	88	66%	Principal marca del grupo. Líneas femenina, masculina, infantil, calzado y jeanswear.
Pull & Bear	1991	816	59	6.8%	Especializada en moda juvenil, desenfadada y urbana.
Massimo Dutti	1995	630	60	7.1%	Dirigida a un público a partir de 25 años ofreciendo un producto de más alta calidad y precio. Trabaja líneas para mujer, hombre, niños, cueros y calzado.
Bershka	1998	885	62	9.3%	Ofrece la última tendencia en moda masculina, femenina, calzado y accesorios dirigida a un público de 13 a 25 años.
Stradivarius	1999	780	52	6.0%	Marcas sólo dirigida al público femenino, entre 16 y 30 años, con un estilo medio entre Pull & Bear y Bershka.
Oysho	2001	524	35	2.0%	Es la marca de lencería, ropa interior, accesorios, ropa casual, calzado de hogar y trajes de baño, encontrando también entre sus colecciones ropa para niña y bebé.
Zara Home	2003	357	35	2.2%	Creada para introducir la moda en el hogar. Ofrece menaje para el hogar, accesorios, decoración y ropa casual de hogar.
Uterqüe	2008	92	18	0.5%	Marca de diseño sofisticado para complementos, calzado, bolsos, bisutería, gafas, prendas de piel y punto, entre otros.

Fuente: elaboración propia a partir de www.inditex.es

**Figura 2. Línea Temporal de Tempe, 1989-2011**

Fuente: elaboración propia.

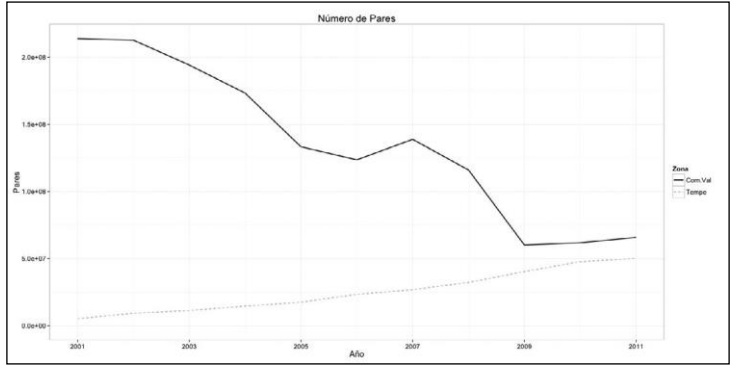
Gracias a su localización e integración en un núcleo tradicionalmente dedicado a la fabricación de calzado, Tempe accede a *inputs* especializados y a un tejido productivo competitivo a nivel global desde su inicio. La experiencia y los vínculos acumulados por la dirección de la filial en el clúster aceleraron el establecimiento de relaciones con proveedores o la captación de recursos humanos apropiados. Sin duda, la capacitación y solidez de equipos y colaboradores no sólo favorecieron el comienzo de la actividad, sino que además han garantizado un crecimiento en el volumen de operaciones superior a 15% anual que le han llevado a alcanzar los 57 882 674 pares distribuidos en 88 mercados distintos. La tabla 1 y la gráfica 2 constatan la intensidad del crecimiento de la filial para el periodo 2001-2013.

Tabla 1. Principales indicadores de Tempe. Periodo: 2001-2013

Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Facturación (miles de euros)	161 803	202 296	235 306	287 945	326 669	392 781	483 517	580 785	671 385	745 637	784 135	874 940	904 475
% Crecimiento		24.96%	16.32%	22.37%	13.45%	20.24%	23.10%	20.12%	15.60%	11.10%	5.20%	11.60%	3.37%
Número de personas	355	432	505	482	461	536	667	784	941	981	1 132	1386	1442
Número de Pares (en miles)	5 219	9 210	11 270	14 548	17 467	23 370	26 843	32 186	40 278	47 699	50 036	52 028	57 883

Fuente: Tempe (2014).

Gráfica 2. Tempe. Evolución en número de pares vendidos  
Periodo: 2001-2011



Fuente: elaboración propia a partir de la Encuesta Industrial de Productos (www.ine.es) 2015 y Tempe(2014).

Al igual que el conjunto del grupo, la estrategia de Tempe se asienta sobre su capacidad de modular la oferta en función de los cambiantes requerimientos de la moda. La integración de los procesos de la cadena de valor facilita la comercialización de nuevas creaciones que nacen de información procedente de las tiendas. A partir de las tendencias detectadas en los mercados, los diseñadores de calzado lanzan propuestas en coordinación con los equipos de ropa. Estas ideas se materializan rápidamente merced a avanzados sistemas de información y una tupida red de proveedores de referencia, en gran medida ubicados en el entorno local. El calzado fabricado por empresas subcontratadas bajo las pautas establecidas por Tempe, se recepciona en un almacén automatizado de 105000m<sup>2</sup>, siendo recibido en las tiendas en un plazo que oscila entre 24 y 72 horas. La necesidad de acortar tiempos y gestionar de manera eficiente una cadena de suministro global con múltiples orígenes y destinos, otorga a la función logística un carácter estratégico.

Tras la consolidación de la actividad en el clúster del Vinalopó, Tempe acelera el proceso de internacionalización de algunas actividades claves de la cadena de valor. Con el objetivo de garantizar la competitividad del producto, progresivamente se inauguran plataformas en los clúster del Valle del Sino (Brasil), Guadalajara (México), Guangzhou (China) y Gurgaon (India). Equipos encabezados por responsables procedentes del clúster del Vinalopó aseguran la correcta selección, aprendizaje y coordinación de los proveedores locales e incrementan la eficiencia de las actividades logísticas. Si bien Tempe intenta aprovechar los recursos de cada uno de los clústeres de acogida, la aportación de cada uno de ellos difiere considerablemente. La floreciente industria auxiliar del calzado existente en los

clústeres asiáticos coadyuva en la creación de nuevos productos. Los equipos de diseño de las cadenas se trasladan periódicamente y se sirven de *inputs* locales en sus desarrollos.

La presencia permanente en estos territorios, se combina con subcontratación de producción en otras zonas consolidadas (Portugal, Marruecos, Rumanía, por ejemplo). En estos casos, la supervisión se realiza mediante visitas frecuentes por los responsables de actividades de producción de Tempe. En todos los casos, las interacciones “cara a cara” ofrecen oportunidades para enfrentar de manera conjunta retos operativos y organizativos derivados de las exigencias del modelo de negocio del grupo Inditex.

El correcto funcionamiento de este engranaje, Tempe lo consigue mediante una estructura organizacional interna diseñada sobre la base de su matriz textil y un buen manejo de la información en niveles interno y externo. El organigrama, caracterizado por su horizontalidad, se dispone en torno de cuatro áreas (departamento corporativo, unidades de negocio, actividades de apoyo y plataformas internacionales). La transparencia, constatable en la inexistencia de espacios completamente cerrados en sus instalaciones, y unos flujos bastante sencillos, permiten un eficiente trasvase de información entre departamentos. Se trata de un modelo que invita a la participación, facilita la coordinación y acelera la toma/ implementación de las decisiones.

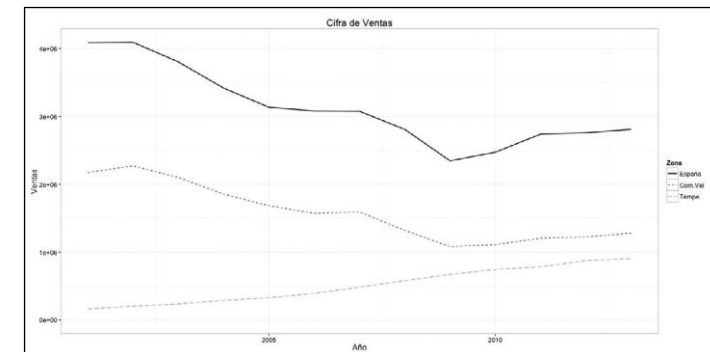
A nivel inter-organizacional, los sistemas de información y los traslados frecuentes de directivos de Tempe son las herramientas clave a través de las que se comparte información relevante o se solventan problemas comunes. La proximidad temporal proporcionada por las visitas a las oficinas centrales del grupo otorga múltiples oportunidades a los responsables de la filial de recibir orientaciones o colaborar con sus semejantes en la estructura de la matriz. Mientras, los viajes a las plataformas ayudan a conocer las fortalezas específicas de cada uno de los clústeres, a sensibilizar a aliados estratégicos sobre la problemática del modelo de negocio y a solventar cuestiones de coordinación con las oficinas de Tempe implantadas en el territorio.

#### *Inditex en el clúster del Vinalopó: una relación simbiótica*

El clúster del Vinalopó ha evolucionado siguiendo las principales tendencias del sector en aspectos estratégicos y organizativos. Desde el momento de su despegue, el tejido empresarial progresivamente ha consolidado sus capacidades tecnológicas e innovadoras. Este proceso ha culminado en un sistema productivo descentralizado cuyo vigor no puede entenderse sin un capital humano altamente

especializado y unos empresarios que apostaron por estrategias asentadas en la innovación y la apertura internacional. No obstante, en pocos años, Tempe ha alcanzado una clara posición de liderazgo y un peso relativo capaz de determinar la trayectoria del clúster (gráficas 2 y 3).

**Gráfica 3. Tempe. Evolución del volumen de facturación  
Periodo: 2005-2010 (miles de euros)**



Fuente: elaboración propia a partir de la Encuesta Industrial de Productos ([www.ine.es](http://www.ine.es)) y Tempe(2014).

En la actualidad, Inditex coexiste junto con el conjunto de empresas referentes en diseño o calidad (p. e., Hispanitas, Mustang, Pikolinos, Rebeca Sanver, Panama Jack, Unisa, Magrit, entre otros) y una industria de base compuesta por dinámicos proveedores de componentes (p. e., Caster, Analco, Plásticos Elche) y empresas subcontratadas. Para Inditex, el capital humano disponible y la base industrial aseguran la provisión de un producto competitivo con una moderada inversión desde la introducción del calzado en sus tiendas.

En poco tiempo, Tempe teje una red propia de proveedores que asume la filosofía innovadora y productiva del grupo. De acuerdo con las necesidades de cada una de las cadenas, Tempe selecciona empresas con las que se integra y coordina en busca de mayor eficiencia. Este modelo productivo emergente, convive con el implementado por las empresas significativas del clúster que tradicionalmente combina producción y subcontratación.

Las empresas subcontratadas y demás proveedores se convierten en el nexo de unión entre ambos modelos productivos por donde las innovaciones introducidas por la filial de Inditex se diseminan. Los equipos de diseño de Tempe colaboran con los proveedores locales en el diseño de nuevas propuestas, mientras los equipos de fabricación orientan en el cumplimiento de los requerimientos del modelo

de negocio de Inditex o sugieren nuevas estrategias productivas que fomenten la competitividad local.

La integración de los recursos humanos de Tempe en otras empresas locales y estos proveedores contribuyen a diseminar el conocimiento adquirido en la filial del grupo. Por ejemplo, información sobre las tendencias de moda, ampliación de la oferta con base en las aportaciones de los equipos de diseño de Tempe o utilización de información sobre la deslocalización de actividades productivas. En especial, emulando a Tempe, son varios los referentes del clúster que han modernizado sus estructuras de diseño o logísticas.

Fruto de una actividad innovadora derivada de la relación con compañías de referencia en el sector ubicadas dentro y fuera del clúster, existe un colectivo de proveedores locales competitivos a escala global que proporciona información valiosa a Tempe. Así, en el clúster del Vinalopó encontramos colaboradores estables de marcas de prestigio (Prada, Gucci, Hermés, Laboutin, entre otros) cuyas propuestas o lectura de las tendencias resulta importante para los diseñadores de Inditex. La experiencia en la deslocalización internacional de actividades por algunos subcontratistas es frecuentemente empleada por Tempe a la hora de definir nuevas estrategias productivas en el exterior. En otras palabras, se produce un doble flujo de conocimientos que refuerza la posición competitiva de ambas partes.

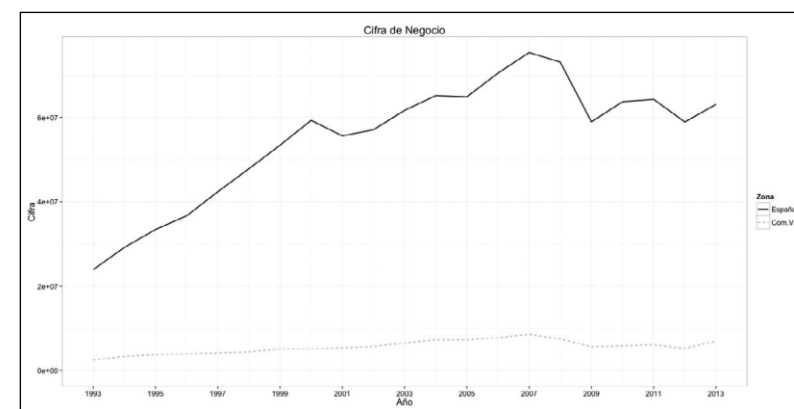
No obstante, la creciente internacionalización de la actividad productiva de Tempe modera la importancia relativa de la base industrial del clúster. Si bien sigue proporcionando una respuesta de garantía a la hora de implementar nuevos desarrollos o ciertos lanzamientos, la presencia de la filial en otras áreas ha supuesto la consolidación de un elenco de proveedores fiables fuera del clúster del Vinalopó. Las plataformas han agilizado los tiempos de respuesta y facilitado la resolución de incidencias en fases de desarrollo o fabricación de pedidos. Las diferencias con los proveedores locales se limitan unos pocos días, aunque la fiabilidad es todavía ligeramente inferior (especialmente en el caso de India).

A pesar de que la relación entre Tempe y los distintos territorios donde tiene presencia se mueve en los planteamientos de una emn y se fundamenta en las ventajas que proporcionan, no es menos cierto que el arraigo del emprendedor juega en favor del clúster del Vinalopó. En parte coincidiendo con la filosofía del grupo, sus directrices aseguran un volumen de inversión y operaciones en el seno de éste. Sin embargo, este hecho no va en menoscabo de la capacidad de “reinventarse” del sistema para seguir generando valor a Tempe. Así, ha surgido una miríada de empresas especializadas en actividades logísticas. Por ejemplo, tradicionales fabricantes se han reconvertido en re-operadores de casi 2 millones de pares de zapatos “defectuosos”. En tiempo récord, se recupera el producto mediante logística inversa, se repara y se vuelve a comercializar en tienda.

### *Ford en Almussafes: embrión del polo automovilístico de la Comunidad Valenciana*

El sector del automóvil y componentes de la Comunidad Valenciana está formado por cerca de 122 empresas (IVACE, 2014) que aportan 10% de la cifra de negocio del sector de automoción español, tal como se refleja en la gráfica 4. La presencia de Ford en Almussafes, situada en la comarca de la Ribera Baixa a unos 23 km de la ciudad de Valencia, representa el núcleo de este clúster junto con la creación de una potente industria auxiliar instalada, tanto en el Parque Empresarial Juan Carlos I inaugurado en 1996, como en las localidades próximas. Con el fin de aunar intereses comunes, en 1997 se crea la asociación de propietarios y usuarios del Parque (APPI) compuesta en la actualidad por 72 empresas.

**Gráfica 4. Evolución de la cifra de negocio del sector material de transporte. Periodo 1993-2013 (miles de euros)**



Fuente: elaboración propia a partir de Encuesta Industrial de Empresas (ine, 2015).

Con una extensión de 3 millones de metros cuadrados, donde antes había parcelas de arroz, huerta y naranjos, unos 8 300 puestos de trabajo y una capacidad de 1 900 vehículos diarios y 400 000 al año (Ford, 2015) destinados en más de 80% a la exportación (Piqueras, 2009; Ferrandis y Fernández, 2015) a más de 75 países (Las Provincias, 2015), esta planta es una de los mayores de Ford en el mundo.

El modelo organizativo de la industria del automóvil difiere del que se está desarrollando en otras industrias globalizadas, dinámica conocida como *Wintelism* (Borrus y Zysman, 1997), donde la producción y el desarrollo de los productos presentan mayor conexión territorial (Banyuls y Lorente, 2010). El modelo

logístico de la planta de Almussafes se basa en un acercamiento físico entre proveedor y ensamblador (Badenas, 2000), desde la creación del parque de proveedores Ford cuenta con una red de comunicación que permite un suministro directo y secuenciado de más de 20 proveedores de primer nivel, conectados mediante un tren aéreo o convoy a las líneas de montaje de Ford sincronizando todos sus procesos y eliminando así otro tipo de transportes menos eficientes (Alonso, Lamón y Vázquez, 2006).

La industria auxiliar de la Comunidad Valenciana necesita a Ford y viceversa, ya que 5% de empleo lo genera directamente el conjunto Ford y sus proveedores con un volumen de negocio que representa 9% del total de la industria valenciana. Tal como lo muestra el cuadro 2, el polo automovilístico de Almussafes es el único del área metropolitana de Valencia en el que se producen inversiones importantes en el periodo 2002-2008, suponiendo 47% de la inversión media industrial durante ese periodo y 44% para los años 2011-2013 (Salom, Albertos y Fajardo, 2015).

**Cuadro 2. Distribución de la inversión media anual en el espacio metropolitano de Valencia. Periodo: 1997-2013 (millones de euros constantes, valor 2011)**

	1997-2001	%	2002-2008	%	2009-2010	%	2011-2013	%
Ejes metropolitanos	136	55	60	29	33	35	175	48
Noroeste residencial	30	12	31	15	40	41	15	4
Periferia Metropolitana	11	4	8	4	6	6	7	2
Espacios conurbanos	14	6	7	4	3	3	5	1
Almussafes	50	20	97	47	13	14	160	44
Valencia	7	3	2	1	1	1	0	0
Área Metropolitana de Valencia	249	100	206	100	96	100	362	100

Fuente: Salom *et al.* (2015) a partir de Registro Industrial, Conselleria d'Economia, Generalitat Valenciana.

Un informe del sector (Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones [Anfac], 2015a) revela que en 2014, en España, operaban 9 fabricantes desarrollando su actividad en 17 factorías generando más de 1.6 millones de puestos de trabajo (8.7% de la población activa). Del total de vehículos producidos en 2012 (1 980 000), 6.74% (CESCE, 2013) se fabricó en la Comunidad

Valenciana, pasando a ser, como se observa en la figura 3, 11.76% del total de la producción nacional (2 402 978) en 2014 (Anfac, 2015a).

**Figura 3. Vehículos producidos en España, 2014 (% por CCAA)**

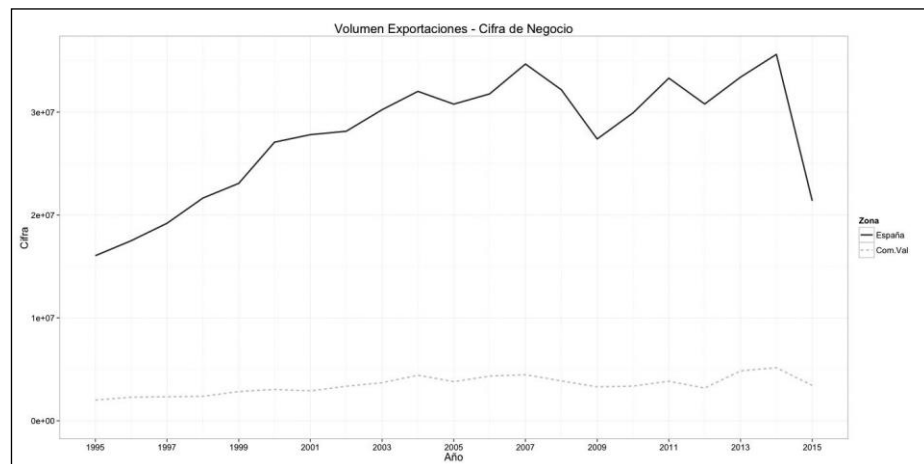


Fuente: Anfac (2015a).

El sector del automóvil es el que más contribuye al crecimiento de la cuenta de mercancías en la economía española, con 2.8 puntos sobre el crecimiento de 4.3% de las exportaciones totales (en el periodo enero-mayo de 2015), por lo que la cuota del automóvil sobre las exportaciones totales españolas sobrepasa ya 17% (Anfac, 2015b). El mismo patrón se reproduce en la Comunidad Valenciana, encabezando el sector del automóvil y componentes el primer grupo de productos más exportados durante 2014 (25.1%) (Ministerio de Economía y Competitividad, 2015). Como se observa en las gráficas 5 y 6, en 2013, la Comunidad Valenciana importa 10.25% del total de vehículos importados en España y exporta 14.50 por ciento.

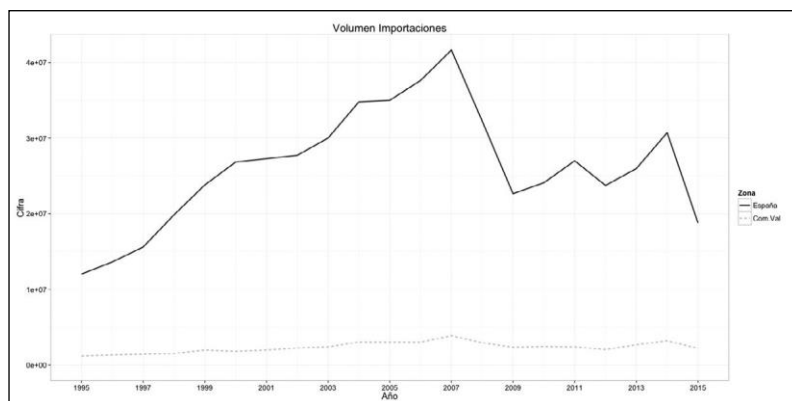
Entre las multinacionales más potentes del clúster destacan las americanas Lear y SGR Global, la alemana Dr. Schenieder y las españolas Industrias Alegre, fundada en la localidad valenciana de Patraix en 1953 como taller de matricería y convertida posteriormente en fabricante de moldes de plástico y en proveedor de revestimientos de interiores, y el Grupo Antolín. Esta última empresa es un claro ejemplo de la transformación de un taller mecánico, fundado en los años cincuenta en Burgos en uno de los mayores fabricantes mundiales de interiores de automóvil tras adquirir en 2015 a la canadiense Magna Interiors.

**Gráfica 5. Evolución del volumen de exportaciones en el sector automóvil (miles de euros). Datos estimados para 2014 y 2015**



Fuente: elaboración propia a partir de datos de datacomex (<http://datacomex.comercio.es>) (2015).

**Gráfica 6. Evolución del volumen de importaciones en el sector automóvil (miles de euros). Datos estimados para 2014 y 2015**



Fuente: elaboración propia a partir de datos de datacomex (<http://datacomex.comercio.es>) (2015).

Existe una serie de centros tecnológicos y técnicos que apoyan el desarrollo del sector de la automoción en la Comunidad Valenciana, como por ejemplo: la Red de Institutos Tecnológicos (Redit) y en concreto los Institutos de Biomecánica de

Valencia (ibv), el Metalmecánico (aimme), el de la Energía (ite), el de Informática (iti) y el del Plástico (AIMPLAS), el Centro en Red de Ingeniería del Automóvil (cria), la Fundación para el Desarrollo y la Innovación (fdi) y el Centro de Motores Térmicos (cmt).

#### *Estrategia de localización de Ford en España: de Cádiz a Almussafes*

La presencia de Ford Motor Company en España data de 1907 (véase figura 4) con la apertura de una agencia de ventas, y posteriormente, en 1919, atendiendo a consideraciones más políticas que técnicas, se instala en Cádiz, donde produciría el modelo T. En 1923 decide trasladar su producción a Barcelona, dando lugar a muy buenos resultados hasta que con la llegada de la Guerra Civil decide paralizar sus actividades, manteniendo una presencia casi testimonial hasta 1944, año en el que decide vender sus acciones. Martínez-Romera (2012) atribuye dicha desaparición a las condiciones políticas y de estructura macroeconómica que imperaron en nuestro país, hasta la adopción del Plan de Estabilización de la Economía Española.

El aumento de competencia entre las multinacionales del sector llevaría a las compañías americanas, Ford y General Motors, a utilizar espacios periféricos como España, con la finalidad de aplicar cambios en los modelos de gestión, basados en una estrategia de flexibilidad laboral (mano de obra barata y poca conflictividad) y disminución de costes que le permitiría incorporar innovaciones organizativas con menos tensión que en otros centros de producción tradicionales en Europa (Banyuls y Lorente, 2010).

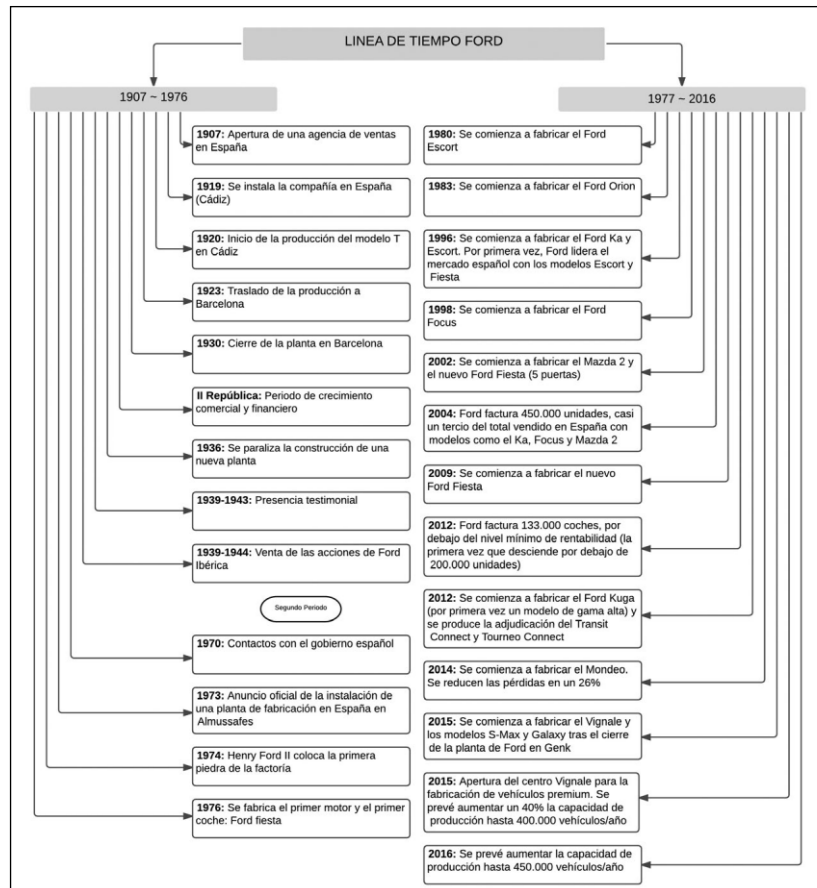
El segundo periodo de Ford en España hace referencia a los años 1970-1976, cuando la compañía inicia negociaciones encaminadas a conseguir un acuerdo para la construcción de una planta de fabricación de vehículos, que darán lugar a la promulgación de los “decretos Ford” (Aláez *et al.*, 2009) aprovechando la nueva regulación del mercado español y ante las perspectivas de incorporación al Mercado Común.

La vuelta de Ford a España debe entenderse como parte de la estrategia que llevó la firma en Europa a abandonar la configuración multidoméstica vigente hasta los años sesenta (Bélis-Bergouignan, 1993) en favor de una multirregional partiendo de la creación de Ford of Europe (foe) (Pérez-Sancho, 1997).

En 1974 comenzaron las obras de construcción de la actual factoría de Almussafes para la fabricación desde 1976 de un nuevo coche de tamaño pequeño destinado al mercado europeo, el Ford Fiesta. A partir de esta fecha, y debido a que España carecía de capacidad endógena de impulso (al margen de una SEAT sin potencial tecnológico suficiente), el establecimiento de Ford en España tendrá un protagonismo esencial en el desarrollo futuro del sector. Así pues, en el periodo

1974-1979, la productividad de los fabricantes crece sin Ford 0.3% y con Ford 3.4% (Portillo, 1982).

Figura 4. Línea temporal de Ford. Periodo: 1907-2016



Fuente: elaboración propia a partir de MCA-UGT País Valencià (2015), efe (2008), Ferrandis y Fernández (2015) y Las Provincias (2015).

El hecho de no existir en Valencia industrias auxiliares no supuso un grave problema para una fábrica que se suministraba en gran medida de otros centros y proveedores de Europa. Así, los componentes procedían de Cataluña, País Vasco, Alemania, Bélgica y otros puntos de Europa (Piqueras, 2009). Sólo la tapicería de los asientos procedía de fábricas valencianas de la industria del mueble (Alfajar, Catarroja, Sedaví, entre otros). Valencia, en cambio, era una zona necesitada de

actividad laboral, con mano de obra disponible, ofrecía suelo fácil de construir (270 hectáreas de superficie muy plana que conformaban 636 huertos), la cercanía de los altos hornos de Sagunto para la producción de acero e infraestructuras adaptadas a las necesidades de la empresa, como el puerto (Omeñaca, 2015).

Pronto se hizo notar la entrada de inversores extranjeros debido a la alta demanda de Ford. El primero fue Lignotock (actualmente pertenece al grupo francés Faurecia) en 1978, seguida de la escandinava Laboratorios Radio (adquirida en 1998 por la multinacional americana SGR Global) y otras muchas multinacionales (Piqueras, 2009). A partir de 1984, la industria siderúrgica de Sagunto se recupera gracias a la demanda de chapa de Ford y de otras fábricas de coches de Europa.

En la actualidad sigue siendo noticia la entrada de multinacionales a Almussafes, por ejemplo, tras el cierre en 2012 de Ford en Bélgica causando un problema de localización, pues la primera línea del polígono que tiene acceso directo a Ford mediante el tren aéreo está completamente ocupada. También los proveedores locales han crecido siguiendo la evolución del clúster, pues cinco de ellos han optado por la estrategia de internacionalización, primero a Europa del Este y después a destinos como México y Marruecos, con el fin de consolidar su posición en Valencia y simultáneamente producir donde exista demanda.

Ford pone en marcha en Almussafes la primera planta ensambladora que incorpora los nuevos principios organizativos japoneses abandonando la rigidez de los esquemas fordistas, arrastrando a los fabricantes de componentes a un proceso de adaptación organizativa. La generalización del sistema *Just-in-time* (jit) se produce a partir de mediados de los años ochenta, dando lugar a los primeros parques de proveedores, como el de la Ford en Almussafes y el de la SEAT en Abrera (Barcelona).

A partir de entonces y tal como concluyen Aláez y colaboradores (2009), las relaciones interempresariales sufren una transición desde los planteamientos fordistas, vacíos de contenidos fabricante-proveedor, hasta la generalización de unas relaciones de mayor contenido cognitivo basadas en la cooperación y coordinación de acuerdo con los planteamientos productivos de la *lean production* (Womack, Jones y Ross, 1992).

La planta de Almussafes ha producido en el pasado modelos como: Orion y Escort, y modelos todavía muy presentes como Ka, Fiesta, Focus, C-Max, entre otros. Con el tiempo, la planta mejora su posición en la jerarquía interna de Ford con respecto de otras fábricas. Según Pérez-Sancho (1997), esto se debe a una disminución del grado de integración vertical de la planta, acompañado de un aumento de las ventas de proveedores nacionales a foe (Panadero, 1991) y a un elevado grado de adaptación a las nuevas estrategias junto con una elevada productividad y buen clima laboral.

Desde 2011, la empresa ha invertido 2 300 millones de euros en Almussafes (Ford, 2015). Su buen posicionamiento en la estructura productiva europea le permite diversificar la producción con nuevos modelos y productos hasta el punto que no existe otra fábrica en Europa, ni de otra marca, que produzca tanta variedad de modelos. En la actualidad, fabrica Kuga, Transit Connect, Tourneo Connect, el nuevo Mondeo y desde 2015 modelos Premium como el Vignale, S-Max y Galaxy. Además, es la primera planta española y la primera fábrica de *foe* que produce un vehículo híbrido: el Mondeo Híbrido, el modelo con más alta tecnología de la marca en Europa.

## Conclusiones

Mediante el empleo de información cualitativa y cuantitativa, este trabajo ilustra de forma comparativa la evolución de dos filiales en su relación con el territorio y los vínculos con la economía local. En términos generales, los resultados evidencian la existencia de una relación simbiótica entre cada filial y el clúster en el que están implantadas, demostrando cómo las emn supeditan la puesta en marcha de filiales a los beneficios actuales y potenciales derivados del estadio actual y futuro del clúster (Sedita *et al.*, 2013).

Muy especialmente, revela cómo en fases embrionarias del ciclo de vida del clúster, la multinacional ejerce un evidente papel de motor en el desarrollo de la aglomeración y la posterior generación de sinergias. Es el efecto atracción de una gran planta el que posibilita la colocalización de empresas en su entorno, y ejerce un efecto tractor sobre el resto de actividades desarrolladas en el territorio. Sin embargo, cuando nos aproximamos a clústeres maduros, es el territorio y sus recursos acumulados a lo largo del tiempo los que ejercen el efecto atracción sobre la multinacional. La expectativas de la emn son ahora aprovechar al máximo el conocimiento, la industria auxiliar o el capital humano del territorio.

En el caso de Tempe, nuestras evidencias respaldan las particularidades de la implantación de una emn o su filial en fases avanzadas del ciclo de vida de producto. Mientras las reducciones de costes justificaron su entrada en el clúster durante los setenta, la base industrial, el conocimiento acumulado y la atmósfera de innovación aparecen como factores clave en la decisión de localización de la emn. No obstante, ante el auge de nuevas áreas productivas, garantizar la permanencia de la filial requiere de continuos ajustes que den respuestas a cuestiones diferentes a las que justificaron inicialmente la implantación.

El caso de la planta de Ford en Almussafes ilustra el típico caso de un clúster plataforma satélite. Las ventajas locacionales que ofrece España a finales de los sesenta fueron determinantes y a pesar de que Valencia se encontraba alejada de

las provincias donde se ubicaba la industria de componentes, no supuso un obstáculo, puesto que Ford se suministraba de otros centros y proveedores de *foe*. La evolución de Ford con respecto del territorio evidencia cómo la empresa ha ido reforzando los vínculos con la economía local con realizaciones como el Parque de Proveedores a mitad de los noventa y la consolidación de un polo automovilístico. A pesar de que Pérez-Sancho (1997) afirma que los porcentajes de compras locales (Comunidad Valenciana) nunca serían muy elevados, la evidencia demuestra que tras la puesta en marcha del parque industrial, existe un problema de espacio en Almussafes, incapaz de acoger a todas las emn que desean instalarse en el clúster.

En segundo lugar, el aprovechamiento inmediato de los recursos del territorio se asienta en la capacidad de Tempe de acceder a las redes de conocimiento. En el caso de Ford, se constata el papel de actor principal que ha ejercido en el clúster, evidenciándose con la internacionalización de proveedores españoles y valencianos mediante la apertura de filiales en nuevos mercados. El capital social acumulado por los responsables de las emn facilita el establecimiento de vínculos con empresas y organizaciones del clúster, acelerando la consecución de los beneficios esperados. Así, permite actividades de aprendizaje colectivo y flujos de conocimiento que inyectan conocimientos externos en el entorno local.

En tercer lugar, los flujos de conocimiento aportados por las emn resultan de la integración de conocimientos procedentes de los distintos espacios geográficos donde opera y la aportación de los esfuerzos que la emn realiza internamente. La consolidación y difusión de este conocimiento global requiere la adecuada canalización de los conocimientos entre la matriz, las distintas filiales y los distintos entornos geográficos donde opera.

Las implicaciones del estudio sugieren el diseño de políticas públicas diferenciadas para clústeres en diferentes momentos del ciclo de vida, pues los responsables deben ser conscientes de las diversas expectativas de emn en cada momento. Por ejemplo, los apoyos públicos pueden resultar eficaces para favorecer la implantación de emn en un clúster maduro y contribuir a su revitalización. Mientras, favorecer la implantación en fases iniciales permitirá el desarrollo industrial del entorno y la progresiva capacitación de éste.

Finalmente, a pesar de la representatividad de los dos casos seleccionados, este trabajo no está exento de las limitaciones derivadas de la metodología empleada, y por ello se deben evitar generalizaciones simplificadoras. Una aproximación de carácter cuantitativo o la inclusión de otras emn ubicadas en los clústeres, parecen líneas de investigación plausibles. Así mismo, los resultados pueden enriquecerse mediante una profundización en la perspectiva desde la emn y sus particularidades.



## Referencias

- Aharoni, Y., y Ramamurti, R. (2015). The internationalization of multinationals. In International Business Scholarship: AIB Fellows on the First 50 Years and Beyond. *Research in Global Strategic Management*, 177-201.
- Aláez R., Bilbao J., Camino V., y Longás J.C. (2009). Reflexiones sobre la crisis de la industria española del automóvil y sus perspectivas. *Información Comercial Española*, 850, 41-56.
- Almeida, P., y Phene, A. (2004). Subsidiaries and Knowledge Creation: The Influence of the MNC and Host Country on Innovation. *Strategic Management Journal*, 25, 847-864.
- Alonso, J.L., Lampón, J.F., y Vázquez, X. H. (2006). Estrategias de aprovisionamiento en el sector español del automóvil: situación actual y perspectivas. *Universia Business Review*, 9, 14-27.
- Andersson, U., Forsgren, M., y Holm, U. (2002). The strategic impact of external networks: Subsidiary performance and competence development in the multinational corporation. *Strategic Management Journal*, 23, 979-996.
- Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones [Anfac] (2015a). *Memoria Anual 2014*. Recuperado de: <http://www.anfac.com/documents/tmp/MemoriaANFAC2014.pdf>
- \_\_\_\_\_ (2015b). *Nota de prensa: España ya fabrica más de 11.000 coches al día*. Recuperado de: <http://www.anfac.com/noticias.action>
- Audretsch, D. B., y Feldman, M. P. (1996). R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production. *American Economic Review*, 86, 630-640.
- Badenas, V. (2000). El modelo logístico en Ford España. Una experiencia vanguardista. *Manutención y almacenaje*, 344, 40-44.
- Banyuls J., y Lorente, R. (2010). La industria del automóvil en España: globalización y gestión laboral. *Revista de Economía Crítica*, 9, 34-52.
- Bathelt, H., Malmberg, A., y Maskell, P. (2004). Clusters and knowledge: local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation. *Progress in Human Geography*, 28, 31-56.
- Bélis-Bergouignan, M. C. (1993). Le mirage de la territorialisation. Una application a l'industrie automobile. *Revue d'économie politique*, 104, 527-544.
- Belso-Martínez, J.A., y López-Sánchez, M.J. (2012). Metaorganizadores, redes externas y conocimiento en los sectores manufactureros españoles: el papel de las instituciones locales en el distrito industrial del Vinalopó. *Economía, sociedad y territorio*, 12, 1-42.
- Belussi, F., y Sedita, S.R. (2009). Life cycle *vs.* multiple path dependency in industrial districts. *European Planning Studies*, 14 (4), 165-184.
- Birkinshaw, J., y Hood, N. (2000). Characteristics of Foreign Subsidiaries in Industry Clusters. *Journal of International Business Studies*, 31, 141-154.
- Borras, M., y Zysman, J. (1997). Globalization with Borders: The Rise of Wintelism as the Future of Global Competition. *Industry and Innovation*, 4, 144-166.
- Cainelli, G., Iacobucci, D., y Morganti, E. (2006). Spatial agglomeration and business groups: New evidence from Italian industrial districts. *Regional Studies*, 40 (5), 507-518.
- Cantwell, J. (2009). Location and the multinational enterprise. *Journal of International Business Studies*, 40, 35-41.
- Cantwell, J., y Mudambi, R. (2005). MNE competence-creating subsidiary mandates. *Strategic Management Journal*, 26 (12), 1109-1128.
- Cantwell, J., y Piscitello, L. (1999). The emergence of corporate international networks for the accumulation of dispersed technological competences. *Management International Review*, 39, 123.
- CESCE (2013). *La automoción, un pilar importante para superar la crisis económica*. Recuperado de: <http://www.saladeprensacesce.com/wp-content/uploads/sites/2/2014/01/Informe-Sectorial-de-la-Economia-Espanola-2013.pdf>
- Clúster de Automoción de la Comunitat Valenciana [AVIA] (2015). *Plan Estratégico 2015-2018 Resumen Ejecutivo*. Recuperado de <http://avia.com.es/>
- David, P. (1994). Why are institutions the 'carriers of history'? Path dependence and the evolution of conventions, organizations and institutions. *Structural Change and Economic Dynamics*, 5(2), 205-220.
- Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (1994). *Handbook of qualitative research*. Londres: Sage.
- efe (2008, julio 6). Almussafes deja este mes de fabricar el Ford Ka. *El País*. Recuperado de: [http://elpais.com/diario/2008/07/06/cvalenciana/1215371884\\_850215.html](http://elpais.com/diario/2008/07/06/cvalenciana/1215371884_850215.html)
- Enright, M. J. (2000). Regional clusters and multinational enterprises: independence, dependence, or interdependence. *International Studies of Management & Organization*, 30 (2), 114-138.
- Ferrandis, J., y Fernández, M. (2015, febrero 5). Ford España elevará su producción hasta un 40% hasta las 400.000 unidades. *El País*. Recuperado de: [http://ccaa.elpais.com/ccaa/2015/02/05/valencia/1423134161\\_612780.html](http://ccaa.elpais.com/ccaa/2015/02/05/valencia/1423134161_612780.html)
- Ford (2015, febrero 9). Almussafes, la mayor inversión de la industria del automóvil en la historia de España. Recuperado de: <http://social.ford.es/almussafes-la-mayor-inversion-de-la-industria-del-automovil-en-la-historia-de-espana/>
- Fromhold-Eisbith, M., y Eisbith, G. (2005). How institutionalize innovative clusters? Comparing explicit top-down and implicit bottom-up approaches. *Research Policy*, 34 (8), 1250-1268.
- Giblin, M., y Ryan, P. (2012). Tight Clusters or Loose Networks? The Critical Role of Inward Foreign Direct Investment in Clúster Creation. *Regional Studies*, 46, 245-258.
- Giuliani, E. (2007). The selective nature of knowledge networks in clusters: Evidence from the wine industry. *Journal of Economic Geography*, 7(2), 139-168.

- Hervás-Oliver, J.-L., y Albors-Garrigós, J. (2008). Local knowledge domains and the role of MNE affiliates in bridging and complementing a cluster's knowledge. *Entrepreneurship & Regional Development*, 20, 581-598.
- Iammarino, S., y McCann, P. (2006). The structure and evolution of industrial clusters: Transactions, technology and knowledge spillovers. *Research Policy*, 35, 1018-1036.
- IVACE (2014). *Automoción de la Comunitat Valenciana*. Recuperado de: [http://internacional.ivace.es/estudios/informacion\\_sectorial\\_cv.html](http://internacional.ivace.es/estudios/informacion_sectorial_cv.html)
- Las Provincias (2015, abril 30). *Ford 2015*. Recuperado de: [http://www.appi-a.com/wp-content/uploads/LAS-PROVINCIAS\\_FORD-2015-red.pdf](http://www.appi-a.com/wp-content/uploads/LAS-PROVINCIAS_FORD-2015-red.pdf)
- Liu, M. C., y Chen, S. H. (2012). MNCs' offshore R&D networks in host country's regional innovation system: The case of Taiwan-based firms in China. *Research Policy*, 41, 1107-1120.
- Lorenzen, M., y Mudambi, R. (2013). Clusters, connectivity and catch-up: Bollywood and bangalore in the global economy. *Journal of Economic Geography*, 13, 501-534.
- Malmberg, A., y Maskell, P. (2006). Localized Learning Revisited. *Growth and Change*, 37, 1-18.
- Manning, S. (2008). Customizing Clusters: On the Role of Western Multinational Corporations in the Formation of Science and Engineering Clusters in Emerging Economies. *Economic Development Quarterly*, 22(4), 316-323.
- Markusen, A. (1996). Sticky places in slippery space: a typology of industrial districts. *Economic Geography*, 72, 293-313.
- Martínez-Mora, C., y Merino de Lucas, F. (2014). El *offshoring* del calzado español. ¿Un camino de ida y vuelta? *XXXIX Reunión de Estudios Regionales*. Universidad de Oviedo.
- Martínez-Romera J. (2012). Ford en España (1920-1939). Panorama de aspectos históricos, automovilísticos, empresariales y contables. *VIII Encuentro de trabajo sobre Historia de la Contabilidad de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas* (aeca). Universidad de Valladolid. Recuperado de: [http://www.aeca.es/temporales2012/programa\\_viii\\_encuentro\\_historia\\_contabilidad.pdf](http://www.aeca.es/temporales2012/programa_viii_encuentro_historia_contabilidad.pdf)
- MCA-UGT País Valencià (2015). *Factoría de Almussafes-Antecedentes*. Recuperado de <http://mca-ugtpv.org/ver/1298/Factor%C3%ADa-de-Almussafes-Antecedentes-hist%C3%B3ricos.htm>
- McCann, P., y Mudambi, R. (2004). The Location Behavior of the Multinational Enterprise: Some Analytical Issues. *Growth and Change*, 35(4), 491-524.
- Menzel, M. P., y Fornahl, D. (2010). Cluster life cycles-dimensions and rationales of cluster evolution. *Industrial and Corporate Change*, 19(1), 205-238.
- Meyer, C. B. (2001). A case in case study methodology. *Field Methods*, 13(4), 329-352.
- Ministerio de Economía y Competitividad (2015, enero). *Informe Mensual de Comercio Exterior*. Recuperado de: <http://www.comercio.mineco.gob.es/es-ES/comercio-exterior/estadisticas-informes/PDF/estadisticas-comercio-exterior/Enero%202015/Informe%20de%20Comercio%20Exterior%20-%202015-01.pdf>
- Miranda, J. A. (1998). *La industria del calzado en España: (1860-1959): la formación de una industria moderna y los efectos del intervencionismo estatal*. España: Instituto de Cultura "Juan-Gil Albert" Alicante.
- Morrison, A., Rabellotti, R., y Zirulia, L. (2013). When Do Global Pipelines Enhance the Diffusion of Knowledge in Clusters? *Economic Geography*, 89(1), 77-96.
- Mudambi, R. (2002). Knowledge management in multinational firms. *Journal of International Management*, 8(1), 1-9.
- \_\_\_\_\_ (2008). Location, control and innovation in knowledge-intensive industries. *Journal of Economic Geography*, 8, 699-725.
- Mudambi, R., Mudambi, S. M., y Navarra, P. (2007). Global Innovation in MNCs: The Effects of Subsidiary Self-Determination and Teamwork. *Journal of Product Innovation Management*, 24(5), 442-455.
- Mudambi, R., y Swift, T. (2012). Multinational Enterprises and the Geographical Clustering of Innovation. *Industry & Innovation*, 19, 1-21.
- Nachum, L., y Wymbs, C. (2007). The Location and Performance of Foreign Affiliates in Global Cities. *Research in Global Strategic Management*, 13, 221-259.
- Nadvi, K., y Halder, G. (2005). Local clusters in global value chains: exploring dynamic linkages between Germany and Pakistan. *Entrepreneurship & Regional Development*, 17, 339-363.
- Narula, R. (2014). Exploring the paradox of competence-creating subsidiaries: Balancing bandwidth and dispersion in MNEs. *Long Range Planning*, 47, 4-1.
- Omeñaca, J. L. (2015, febrero). La historia de Ford en España: de Cádiz a Almussafes. *ValenciaNews*. Recuperado de: <http://valencianews.es/motor/la-historia-de-ford-en-espana-de-cadiz-a-al-mussafes/>
- Panadero, Y. (1991). Les nouvelles relations de Ford avec ses fournisseurs et sous-traitants. En Bélis *et al.*, *Les Métamorphoses de la Ford Motor Company: De l'Enterprise Pyramidale a la Firme-réseaux?* Francia: IERSO/Université de Bourdeaux I.
- Pérez-Sancho, M. (1997). Multinacionales y territorio: Ford e IBM en la Comunidad Valenciana (pp. 475-480). En *XXXIII Reunión de Estudios Regionales: Mundialización, Innovación, Región Arco Mediterráneo*. España: Universidad Politécnica de Valencia, Asociación Valenciana de Ciencia Regional.
- Pettigrew, A. M. (1990). Longitudinal field research on change: Theory and practice. *Organization Science*, 1(3), 267-292.
- Piqueras, J. (2009). La industria: Procesos y origen de difusión espacial. En J. Hermsilla Pla (Coord.), *La ciudad de Valencia: historia, geografía y arte de la ciudad de Valencia* (pp. 209-227).

- Porter, M.E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76, 77-90.
- Portillo, L. (1982). La industria del automóvil en España. Crisis y perspectivas. *Información Comercial Española*, 587, 17-30.
- Potter, A., y Wattsy, H. D. (2011). Evolutionary agglomeration theory: Increasing returns, diminishing returns, and the industry life cycle. *Journal of Economic Geography*, 11, 417-455.
- Randelli, F., y Boschma, R. (2012). Dynamics of Industrial Districts and Business Groups: The Case of the Marche Region. *European Planning Studies*, 1-14.
- Rodríguez-Pose, A., y Crescenzi, R. (2008). Mountains in a flat world: Why proximity still matters for the location of economic activity. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1, 371-388.
- Salom, J., Albertos J.M., y Fajardo F. (2015). Crisis y reestructuración en el área Metropolitana de Valencia. *Revista de Estudios Andaluces*, 32, 1-21.
- Sedita, S., Caloffi, A., y Belussi, F. (2013). Heterogeneity of MNEs entry modes in industrial clusters: an evolutionary approach based on the cluster life cycle model. 35<sup>th</sup> DRUID Celebration Conference. Recuperado de: [http://druid8.sit.aau.dk/acc\\_papers/hbjl9vrx0uelu5nf9ks5imh0t9oa.pdf](http://druid8.sit.aau.dk/acc_papers/hbjl9vrx0uelu5nf9ks5imh0t9oa.pdf)
- Stuart, T. E., y Podolny, J. M. (1996). Local search and the evolution of technological capabilities. *Strategic Management Journal*, 17, 21-38.
- Tempe (2014). *Tempe Grupo Inditex Presskit*. Recuperado de: <http://www.inditex.com>
- Ter Wal, A. L. J., y Boschma, R. (2011). Co-evolution of Firms, Industries and Networks in Space. *Regional Studies*, 45, 919-933.
- Tortajada, E., Fernández, I., e Ybarra, J. (2005). Evolución de la industria española del calzado: factores relevantes en las últimas décadas. *Economía Industrial*, 355, 211-227.
- Womack, J.P., Jones, D. T., y Ross, D. (1992). *The Machine that changed the world: the Story of Lean Production*, Nueva York: Harper Collins Publishers.
- Yin, R. K. (1989). *Case study research: Design and methods*. *Applied Social Research Series*, 5, Londres: Sage.

## Segunda parte

### Servicios en el sector automotriz

# Capítulo 3.

## Los servicios avanzados y la nueva geografía de la industria automotriz en México. Una propuesta para evaluar el desarrollo local en el periodo 1998-2013<sup>1</sup>

*Jordy Micheli Thirión, Eduardo Valle Zárate*

### Introducción

El presente artículo tiene el objetivo de indagar cuáles son las relaciones cuantitativas que se establecen entre la producción manufacturera y los servicios avanzados en las regiones de México que se han caracterizado por una especialización productiva automotriz. Los datos con que se trabaja a través de algunos indicadores abarcan un periodo de 15 años, de 1998 a 2103, lo cual nos permite una mirada dentro de un enfoque estructural del desarrollo a escala regional.

Al observar la implantación masiva de inversión extranjera del sector automotriz en los diversos territorios de la geografía mexicana durante los últimos años, cabe preguntarse en clave del desarrollo cuál es la forma posible de dimensionar y evaluar el impacto económico local de esta industrialización especializada. Para ello, abordaremos el concepto de coevolución entre la manufactura y los servicios, especialmente los avanzados, que son los que presentan mayor cantidad de trabajo calificado y generan mayor valor agregado (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [ocde], 2000; Kallenberg, 2003); acudiremos al hecho de que tales servicios en particular tienen la característica de ser los más dinámicos en crecimiento y en productividad en el contexto de la tercerización de la economía;<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agradecemos los importantes comentarios que se nos hicieron para la mejora de este artículo por parte de dos dictaminadores anónimos. Asumimos la responsabilidad por los errores que puedan subsistir.

<sup>2</sup>Los servicios están presentes de modo continuo en el desarrollo y modos de consumo de los productos que son resultado de transformaciones de materiales, de modo que es sabido ya que existe una imbricación entre producción y consumo de bienes y de servicios. Ésta es una característica

y su presencia territorial está ligada en parte con relaciones funcionales con las empresas y en parte con el desarrollo urbano local.

Al respecto, existe una literatura académica (entre otros: Maillat y Bailly, 1989; Hansen, 1990; Greenfield, 1996) que ha identificado que los servicios avanzados constituyen una fuerza dinámica del desarrollo a escala regional. Una mirada moderna sobre los efectos locales de las empresas multinacionales señala:

A pesar de que las empresas multinacionales pueden tener ciertos beneficios directos (en el empleo o la balanza de pagos, por ejemplo) la contribución más significativa de estas empresas al crecimiento de la capacidad productiva es indirecta: donde la actividad interior de las empresas multinacionales arroja externalidades positivas y cuando las firmas domésticas tienen la capacidad de internalizar estas externalidades de modo útil, y si el sector no empresarial apoya la construcción de capacidades domésticas, entonces habrá desarrollo industrial (Narula y Dunning, 2010: 226).

Asumimos que goza de gran visibilidad la creación de instalaciones de manufactura que responden a la lógica de la globalización productiva, como ejemplo paradigmático se encuentran sin duda los casos de la industria automotriz, aeronáutica o la electrónica, que han creado en diversos estados importantes centros y aglomeraciones de producción unidos a una cadena internacional; sin embargo, es prácticamente inadvertida la relación que guarda esta forma de industrialización manufacturera con la creación de actividades económicas de servicios avanzados en el ámbito local. Estudios a profundidad en el contexto territorial podrían dar cuenta del grado de coevolución entre ambos tipos de producción, pero por el momento, una aproximación bajo la perspectiva de estructura económica es un paso intermedio para construir la imagen de la geografía económica que se abre paso.

El trabajo inicia mostrando la importancia que tiene la industria automotriz en México en términos agregados y en su dimensión regional, señalando a los estados con mayor aporte a la producción y su grado de especialización. A continuación se presenta una explicación sobre el papel de los servicios avanzados y su relación con la manufactura en general, mediante un índice de sensibilidad de los servicios a la manufactura, medición que nos conduce a dimensionar la relación coevolutiva entre manufactura y servicios y consideramos que constituye la aportación metodológica central de este trabajo. La tercera parte del documento

---

estructural de la economía actual y que recibe diferentes nombres, nosotros la denominaremos de modo sintético terciarización de la economía, significando con ello tanto la dimensión cualitativa del proceso de coproducción bienes y servicios como la cuantitativa de la distribución tradicional de valor de la producción, empleo, entre otros. Nuestro interés general se encuentra en lo que denominamos terciarización avanzada, ya que buscamos conocer las relaciones funcionales de determinados servicios avanzados con la producción manufacturera en los sistemas productivos territoriales.

agrupa el Índice de Sensibilidad con las tendencias de los estados en cuanto a especialización automotriz y concentración/diversificación de la manufactura, a lo largo del periodo de 1998 a 2013. Ello permite mostrar que en solamente dos estados, Querétaro y Guanajuato, es posible advertir una relación importante de la manufactura con los servicios avanzados, y la explicación radica en su proceso de desespecialización automotriz y diversificación manufacturera. Las explicaciones detalladas de las correlaciones e indicadores utilizados se exponen en un breve anexo metodológico, al final del texto.

### La producción automotriz en México y su dimensión regional

La presencia y crecimiento de una industria automotriz integrada globalmente en México, data de finales de la década de los ochenta del siglo pasado y se torna dinámica desde la instauración del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (tlcan) en 1994. Desde entonces, diversas zonas de México han sido receptoras de inversiones productivas de empresas terminales y de autopartes diversas, conformando la geografía económica de esta industria, la cual hoy representa la quinta parte de la producción manufacturera total de México. La industria automotriz es un ejemplo de despliegue de centros de producción territorial y ha reconfigurado el mapa económico regional de México, construyendo polos de crecimiento de esta industria en diversos estados del país (Álvarez, Carrillo y González, 2014; Micheli, 2014). Existen 18 complejos manufactureros, los que en 2012 fabricaron cerca de 50 modelos de autos ligeros en 11 empresas (De los Santos y Rentería, 2014).

En 2014, en el país, se produjeron más de 3 millones de automóviles y camiones ligeros, de los cuales 82% fue exportado. A partir de 2009, en promedio, anualmente se han producido 153 mil vehículos más, y eso ha colocado a México como el séptimo productor mundial, por delante de países como Brasil, España y Canadá. Las inversiones que se han anunciado en años recientes (del orden de 22 mil millones de dólares) permiten prever que hacia 2020, se producirán 5 millones de vehículos, una cifra que colocaría a México en un nivel de producción situado entre el de Alemania y el de Corea del Sur. Por sus dimensiones económicas, este sector capta la cuarta parte de las divisas de toda la economía (más que por venta de petróleo o el turismo) y la tercera parte de las divisas de la manufactura. Aporta 3.7% del pib y, en materia de empleo, se calcula en 520 mil los puestos de trabajo en plantas de autopartes y 66 mil en las de ensamblado final (Covarrubias, 2014).

La aportación de cada uno de los estados a la producción automotriz nacional (medida por el valor agregado censal bruto, vacb) es la que se observa en el

cuadro 1, el cual indica que ha existido en el periodo 1998-2013 una gran variación en cuanto al peso de la industria automotriz estatal en el contexto nacional, aunque es también observable una diferencia entre estados que han afianzado un peso importante a escala nacional (Puebla, Coahuila y Sonora), frente a otros que son marcadamente inferiores (Morelos, Querétaro y Tamaulipas). Es notable la variación que sufrió en Guanajuato, bajando de 18.3% en 1998 a 6.2% en 2013; así como los ascensos de Puebla y Sonora. Podemos también llamar la atención sobre el crecimiento continuo de San Luis Potosí y la caída reciente de Querétaro, procesos, ambos, en la parte baja (los estados con menor participación).

**Cuadro 1. Participación de cada estado en la producción automotriz nacional (%) (1998-2013)**

Estado	1998	2003	2008	2013
Puebla	11	17.6	14.7	16.4
Coahuila	12.6	11.2	16.3	15.1
Sonora	7.8	2.2	6.6	11.7
Nuevo León	6.4	7.5	7.5	10.1
Estado de México	15.9	9.7	10.3	9.8
Chihuahua	10.6	19.2	10.6	8.2
Guanajuato	18.3	12.5	6.3	6.2
Aguascalientes	5.3	4.1	2.5	4.1
San Luis Potosí	1.3	2.1	2.6	3.7
Morelos	2.7	1.5	1.5	2.5
Querétaro	4.2	4.3	4.6	2.3
Tamaulipas	3.6	4.2	4.2	2.3
<b>Total</b>	<b>99.7</b>	<b>96.1</b>	<b>87.8</b>	<b>92.4</b>

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (1999; 2004; 2009; 2014).

A partir del contexto señalado, empleamos el conocido Índice de Especialización, *ie*, es decir, el peso relativo de la producción automotriz en cada estado, comparado con el peso de la producción automotriz a nivel nacional (véase Nota Metodológica). Obtenemos una lista conformada por 10 estados en que su *ie* es mayor a 1 en 2013, o bien, lo ha sido en el pasado, tal como se muestra en el cuadro 2. Estos son los estados que consideramos como especializados en producción automotriz.<sup>3</sup>

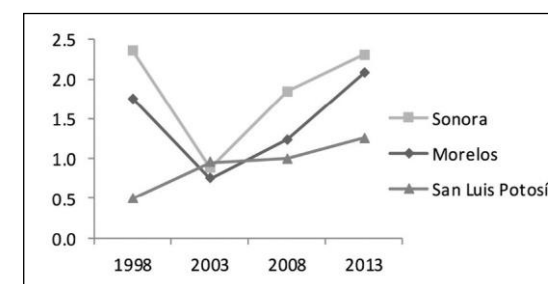
**Cuadro 2. Índice de Especialización en producción automotriz, por estado (1998-2013)**

Estado	1998	2003	2008	2013
Puebla	2.61	3.11	3.32	3.02
Aguascalientes	3.31	2.26	4.30	2.74
Sonora	2.35	0.88	1.84	2.30
Morelos	1.75	0.75	1.24	2.07
Chihuahua	2.19	2.56	2.11	1.94
Coahuila	2.12	2.14	2.55	1.87
San Luis Potosí	0.50	0.96	1.00	1.26
Guanajuato	3.25	2.17	1.24	1.06
Querétaro	1.21	1.68	1.41	0.76
Tamaulipas	1.12	1.07	1.06	0.58

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (1999; 2004; 2009; 2014).

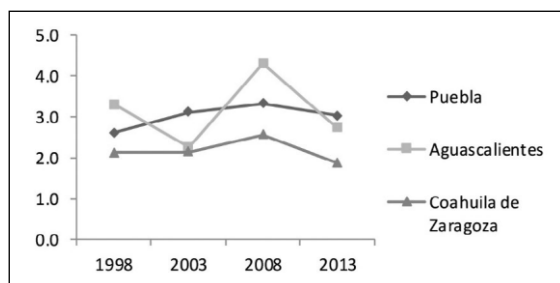
Estos datos nos permiten diferenciar tres tendencias en el periodo que va de 1998 a 2013, según vemos en las gráficas siguientes:

**Gráfica 1. Estados con trayectoria ascendente en el *ie* automotriz**

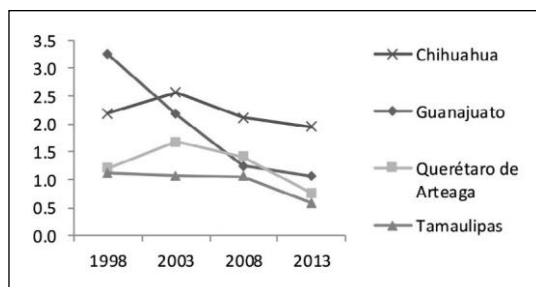


Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (1999; 2004; 2009; 2014).

<sup>3</sup>Respecto del cuadro 1, salen de la lista Nuevo León y Estado de México.

**Gráfica 2. Estados con trayectoria estable en el *ie* automotriz**

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (1999; 2004; 2009; 2014).

**Gráfica 3. Estados con trayectoria descendente en el *ie* automotriz**

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (1999; 2004; 2009; 2014).

## Los servicios avanzados

En la estructura económica actual, los servicios ocupan ya un papel dominante en términos de producción, empleo y dinamismo innovador. Por tanto, para analizar las condiciones del desarrollo de países y regiones, es necesario comprender las articulaciones entre los sectores de la manufactura, que han sido clásicamente los considerados artífices del desarrollo,<sup>4</sup> y los de los servicios, entendiendo la diversidad de

<sup>4</sup> Recordemos, como un ejemplo clásico, la conceptualización de Kaldor (1966) que colocaba a la manufactura en el centro motriz del desarrollo mediante tres causas: 1) la tasa de crecimiento de una economía tiene una relación positiva con el sector manufacturero por su fuerte efecto multiplicador, así como de encadenamientos, y se fortalecerá la especialización conforme se incrementa la expansión de la actividad manufacturera; 2) el incremento en la producción manufacturera llevará a

éstos y su desigual importancia como ámbitos de trabajo en términos de remuneración, calidad del trabajo, productividad, entre otros elementos (Daniels y Bryson, 2002; Pilat y Wolf, 2005).

Una economía crecientemente diversificada, que incluye la producción de servicios con requerimientos educativos para la fuerza de trabajo y un creciente porcentaje de servicios al productor, está asociada con mayor productividad e ingresos en el nivel regional (Maillat y Bailly, 1989; Hansen, 1990; Greenfield, 1996). Afirmó Baró (2013: 38) la existencia de tres importantes cambios:

La metamorfosis de la industria, que ha tenido lugar en las últimas décadas, ha puesto de manifiesto cambios tanto en la naturaleza del «producto» —en la mayoría de casos, un «híbrido» de bienes (tangibles) y de prestaciones de servicios—, como en la (re) configuración de los procesos de generación de valor —en los que las fases de la cadena propiamente manufactureras ocupan un espacio cada vez menos relevante y, por el contrario, ganan en importancia las fases de creación, diseño y, ulteriormente, las fases de distribución, venta y post-venta del producto—, como, finalmente, en los profundos cambios en la geografía de esta «nueva» industria y en sus elementos potenciadores (activos logísticos, dotación de una base eficiente de servicios de apoyo a la fabricación, distribución y financiación de sus productos...).

En el conjunto de las economías tercerizadas existe una clase de servicios, que en nuestro caso denominaremos como “avanzados”, que sobresalen por su dinamismo y su vinculación con el desarrollo de un nuevo modelo productivo que combina manufactura y servicios, produciendo mayor valor agregado. Esping-Andersen (2000: 140) afirma que:

...los servicios empresariales (o servicios al productor) incluyen las finanzas, los seguros, la propiedad inmobiliaria y los servicios profesionales relacionados con las empresas (contabilidad, consultoría, marketing, tecnología o diseño), la mayoría de los cuales emplean un elevado porcentaje de puestos de trabajo técnicos, profesionales y de gestión —y agrega que— la reducción de tamaño de las empresas, las necesidades de una mayor flexibilidad y las nuevas tecnologías se combinan para crear dinamismo en este sector.

Identificando a estos servicios, la Clasificación Internacional Industrial Unificada (ciiu) los agrupa en una División 8, la cual contiene a instituciones financieras, seguros, inmobiliarias y servicios a las empresas.

un aumento de la productividad del trabajo en el mismo sector, ello provocado por los procesos de aprendizaje derivados de la división del trabajo; 3) la productividad en los sectores no manufactureros aumentará conforme aumente la producción del sector manufacturero.

Utilizando los datos del Censo Económico de México de 2009, señalaremos como servicios avanzados a los servicios financieros y de seguros; corporativos; servicios profesionales, científicos y técnicos; servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación; e información en medios masivos.<sup>5</sup> El peso de esta clase de servicios avanzados en la estructura del pib total de servicios de México ha crecido de 12% en 2003 a 19% en 2013, y es de hecho la única clase de servicios que se ha mostrado dinámica.

Frente al resto de servicios, los avanzados tienen una productividad 11 veces mayor y su composición en formas de remuneración es diferente. El cuadro 3, con datos de 2013, nos ilustra esta divergencia.

**Cuadro 3. Comparación entre servicios avanzados y resto de servicios en México (2013)**

Servicios	Productividad (en miles de pesos anuales por persona ocupada)	Estructura de las remuneraciones
Avanzados	1 362.7	41% sueldos 59% salarios
Resto de los servicios (promedio)	121.7	22 % sueldos 78% salarios

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (2014).

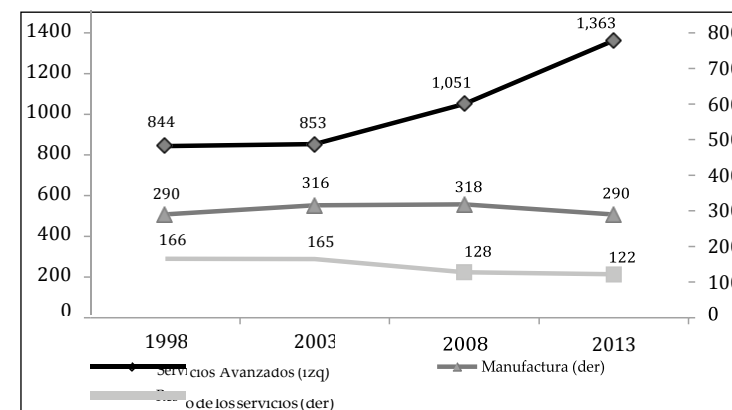
Abundando en el tema de la productividad, como se advierte en la gráfica 4, los servicios avanzados tienen una productividad superior al del resto de servicios y a la manufactura misma. Presentan además la característica de seguir una tendencia ascendente en tanto que los otros dos sectores van disminuyendo en su productividad, por lo cual la brecha va ampliándose, a partir del año 2003.

### La coevolución manufactura-servicios avanzados

Para evaluar la sensibilidad que tienen los servicios frente a la manufactura, calculamos la correlación entre su valor de producción y un incremento de 1 000 pesos en el valor de la producción de manufactura (véase Anexo Metodológico). La evolución de este dato se presenta en el cuadro 4, el cual ilustra que en la economía

<sup>5</sup> Esta gran agrupación de servicios contiene a la producción de software, lo cual es una razón importante para considerarla como servicios “avanzados” en los términos que nos interesan.

**Gráfica 4. Productividad por tipo de actividad (vacb/po, miles de pesos)**



Nota: vacb / po es Valor Agregado Censal Bruto / Personal Ocupado; precios de 2008

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (1999; 2004; 2009; 2014).

mexicana se ha producido un crecimiento mayor de la sensibilidad de servicios avanzados que del resto de los servicios.

**Cuadro 4. Producción adicional en servicios ante un incremento de \$1 000 en manufactura (1998-2013)**

Servicios	1998	2003	2008	2013
Avanzados	25	43	47	66
Resto de los servicios	178	207	150	170
Avanzados/Resto de los servicios	0.14	0.20	0.31	0.39

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (1999; 2004; 2009; 2014).

Los datos específicos de la sensibilidad para los 10 estados, en el periodo considerado, se muestran en el cuadro 5; su lectura permite reconocer para cada estado la sensibilidad de cada uno de los 5 sectores que conforman el grupo de servicios avanzados. Se puede observar, por ejemplo, que estados como Puebla, Chihuahua y Morelos han tenido un desplazamiento consistente hacia la menor sensibilidad de sus servicios avanzados. El estado de Guanajuato, por lo contrario, ha sido dinámico en su avance hacia una mayor sensibilidad. Se trata nuevamente de tendencias que sugieren un patrón al relacionarlas con otros indicadores, como se verá después.



**Cuadro 5. Sensibilidad de los servicios avanzados a la manufactura 1998, 2003, 2008 y 2013**

	Promedio Servicios avanzados				Información en medios masivos				Servicios profesionales, científicos y técnicos				Corporativos				Servicios financieros y de seguros				Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación				Promedio Resto de los servicios			
	98	03	08	13	98	03	08	13	98	03	08	13	98	03	08	13	98	03	08	13	98	03	08	13	98	03	08	13
Guanajuato	7	27	68	75	4	14	74	13	8	32	28	24	6	-	-	-	5	19	81	184	14	43	90	78	85	129	184	226
Querétaro	14	64	71	58	9	105	97	15	16	58	64	91	8	-	-	-	8	28	43	40	31	66	81	86	131	281	168	259
Aguascalientes	35	29	44	39	16	28	78	25	31	30	34	36	-	-	-	-	-	8	9	33	57	50	55	63	191	219	147	227
San Luis Potosí	18	31	40	30	7	25	70	14	21	32	23	15	-	-	-	-	9	8	16	20	34	59	51	70	133	228	136	166
Coahuila	34	26	25	25	6	13	24	10	65	49	14	13	53	-	-	-	3	3	2	3	42	37	61	76	89	113	66	75
Sonora	30	59	61	21	30	122	136	9	30	49	42	27	-	5	-	-	10	13	6	5	51	104	59	44	227	351	163	124
Morelos	19	44	20	17	0	157	42	6	6	2	12	6	-	-	-	-	57	1	3	16	13	15	25	42	48	37	79	106
Tamaulipas	15	23	18	17	10	13	9	9	29	46	23	13	-	-	-	-	2	5	1	4	18	27	38	43	141	156	72	108
Chihuahua	33	19	37	16	33	26	79	17	75	22	24	13	-	-	-	-	3	5	4	4	22	24	42	31	204	127	112	129
Puebla	20	28	32	12	10	37	62	8	34	28	21	8	10	-	-	-	4	13	5	9	40	35	40	24	169	88	91	62
Nacional sin DF	25	43	47	66	18	40	59	26	31	39	28	22	27	23	28	116	6	50	60	87	45	62	61	77	178	207	150	170

Nota: Precios constantes 2008. Para el año 2013 se incluye a Querétaro como estado relevante, pues el promedio de Servicios Avanzados sin corporativos es 53 y ningún estado reporta valores en dicho rubro para este año.

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (1999; 2004; 2009; 2014).

Para los fines de este capítulo, interesa distinguir a los estados con un crecimiento importante en la sensibilidad de los servicios avanzados, ya que en nuestra propuesta de interpretación, ellos son los que muestran una tendencia de desarrollo. Tomamos como punto de referencia la media nacional del crecimiento de servicios avanzados y formamos el subconjunto de estados mostrados en el cuadro 6.

**Cuadro 6. Los estados con alta sensibilidad de servicios avanzados a manufactura (1998-2013)**

Año	1998	2003	2008	2013
Media nacional	\$25	\$43	\$46	\$66
Estados	Aguascalientes Coahuila Chihuahua Sonora	Querétaro Sonora Morelos	Querétaro Guanajuato Sonora Aguascalientes	Querétaro Guanajuato

Fuente: cuadro 5.

Nos llama la atención la persistencia reciente de Querétaro y Guanajuato y la que tuvo en el pasado Sonora, así como la presencia de Aguascalientes en dos

momentos. Otros estados: Coahuila, Chihuahua y Morelos, aparecen una sola vez. Tres estados no aparecen: Tamaulipas, Puebla y San Luis Potosí.

Este cuadro puede relacionarse con la evolución del índice de especialización: para el dato de 2013, se asume la presencia de Querétaro y Guanajuato con el hecho de que en esos dos estados el índice de especialización ha tenido una tendencia hacia la baja. Sin embargo, si suponemos que se establece una tendencia de desarrollo, podríamos esperar contar con la presencia en 2013 de un estado como Sonora, y si no es así, cabe preguntarse por qué una vez que en una región se establece una relación productiva creciente entre manufactura y servicios avanzados, ésta no se refuerza en el tiempo, ¿con qué podemos asociar estas discontinuidades? Las tendencias de la especialización del estado no son suficientes.

Por tanto, queremos apoyar este primer resultado con una mirada hacia lo que ha ocurrido dentro de cada estado en el periodo analizado. Para ello acudiremos al conocido Índice de Herfindhal e Hirschman (ihh), del cual elaboramos una serie para el mismo periodo 1998-2013. En este índice, el valor cercano a 10 000 denota una estructura productiva más diversificada, y en sentido inverso, el aumento de valor del índice denota una estructura concentrada en menos sectores<sup>6</sup> (véase Anexo Metodológico).

El cuadro 7 muestra el valor del ihh para el grupo de 10 estados especializados en industria automotriz.

Vemos dos situaciones opuestas: estados con un bajo índice, encabezados por Querétaro y Guanajuato, lo cual denota que tienen una matriz productiva manufacturera con un mayor variedad de actividades importantes; y estados de mayor índice, que denota mayor concentración, encabezados por Puebla.

¿Cuál es la relación que se establece entre la manufactura y los servicios avanzados en los estados estudiados?, ¿los servicios avanzados tienen un mayor dinamismo en estados en donde predomina la especialización automotriz, o bien, en estados de mayor diversificación?

<sup>6</sup>El índice de especialización y el ihh tienen semejanzas, pero no miden lo mismo: el primero relaciona valores internos y externos a la región estudiada, y el segundo refleja únicamente lo que sucede dentro del territorio. Estamos observando un periodo de 15 años y ello nos permite visualizar tendencias y, por tanto, un panorama amplio de evolución. Por ejemplo, un estado puede arrojar tendencia hacia el alza del índice de especialización automotriz, pero su ihh mantenerse constante, con lo cual se manifiesta que la producción automotriz dentro del estado no está polarizando el aparato manufacturero. Tal es el caso de San Luis Potosí. En 2003, Morelos y Sonora tendían a la des-especialización automotriz, pero en los años posteriores, esa tendencia se modificó notablemente, contexto en el cual Morelos ganó en diversificación y, por lo contrario, Sonora tendió claramente a la concentración.

**Cuadro 7. Índice de concentración de la manufactura (ihh) por estado (1998-2013)**

Estado	1998	2003	2008	2013
Querétaro	1116	1316	1206	1224
Guanajuato	2549	1854	1306	1224
San Luis Potosí	1133	1184	1341	1446
Tamaulipas	1293	1119	2216	1842
Chihuahua	1661	2426	1746	2236
Morelos	1802	3630	1619	2362
Coahuila	1577	1713	2193	2545
Sonora	1755	1169	1367	3004
Aguascalientes	2638	2002	4008	3545
Puebla	1773	3067	2593	4202

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (1999; 2004; 2009; 2014).

Vamos a agrupar y comparar los datos encontrados por cada uno de los 10 estados en el cuadro 8 que sirva de síntesis.

1. Las tendencias de especialización automotriz y de la concentración manufacturera, las cuales serán representadas por flechas que indican tendencias ascendentes, descendentes o estables a lo largo del periodo de 15 años.
2. El nivel que tiene el grado de concentración manufacturera en el año 2013, clasificado como bajo, medio y alto.
3. El nivel que tiene la sensibilidad de los servicios avanzados respecto de la manufactura, en 2013, comparando este nivel estatal con el nivel promedio nacional, de modo de saber si es superior o inferior a éste.

En el cuadro 8 queda de manifiesto que Querétaro y Guanajuato comparten su baja concentración manufacturera, su alta sensibilidad de servicios avanzados, sus tendencias hacia la baja en su especialización automotriz y que no tienden hacia una mayor concentración. En los 8 casos restantes, se comparten medias o bajas concentraciones manufactureras, baja sensibilidad de servicios avanzados, y tendencias, en su mayoría, hacia mayor especialización automotriz y/o concentración manufacturera.

Únicamente la des-especialización en producción automotriz junto con una tendencia a la diversificación manufacturera está asociada con el hecho de que la manufactura sea un factor de desarrollo dinámico de servicios avanzados.

**Cuadro 8. Trayectorias del desarrollo por estado (especialización, concentración y sensibilidad de los servicios avanzados)**

Estado	Grado de Especialización Automotriz. Tendencia 1998-2013	Grado de concentración manufacturera		Sensibilidad de los servicios avanzados respecto de la media nacional, 2013
		Tendencia		
		1998-2013	2013	
Morelos	↗	→	Medio	Inferior
San Luis Potosí	↗	→	Medio	Inferior
Sonora	↗	↗	Alto	Inferior
Puebla	→	↗	Alto	Inferior
Aguascalientes	→	↗	Alto	Inferior
Coahuila	→	↗	Medio	Inferior
Chihuahua	↘	→	Medio	Inferior
Tamaulipas	↘	→	Medio	Inferior
Guanajuato	↘	↘	Bajo	Superior
Querétaro	↘	→	Bajo	Superior

Fuente: elaboración propia a partir de los cuadros 2, 5 y 7.

## Conclusiones

La industria automotriz, que se ha convertido en la actividad manufacturera especializada de 10 estados de la República, permite ilustrar la metodología cuantitativa que aborda la coevolución manufactura-servicios, una propuesta de punto de partida de nuevos y más elaborados análisis que son necesarios para entender la nueva geografía económica que ha emergido. Dicha coevolución no está dada por un solo índice, sino por la amalgama explicativa que nos ofrece la sensibilidad de los servicios a la manufactura, la especialización manufacturera y el índice de concentración manufacturera. Observamos que en 15 años, las economías locales de especialización automotriz sin tendencias a la diversificación no han mantenido una trayectoria de asociación dinámica entre manufactura y servicios avanzados.

Es un resultado que sugiere futuras investigaciones bajo nuevos criterios del desarrollo local que contemplen la tercerización de la economía, el papel de los servicios avanzados y la metamorfosis de la industria. Análisis posteriores deberán mostrar, aplicando estudios de campo, si existen ventanas de oportunidad para

que la alta concentración en una industria tenga una mayor incidencia en servicios especializados; o si bien, es inevitable que los estados se orienten estratégicamente hacia la diversificación manufacturera para lograr un desarrollo moderno.

Este resultado se contrapone a expectativas simples e ingenuas sobre el significado y resultados del gran despegue de la industria automotriz en México, en los últimos años: el camino del desarrollo es indudablemente más complejo que el *boom* automotriz.

## Referencias

- Álvarez, L., Carrillo, J., y González, M.L. (2014). *El auge de la industria automotriz en México en siglo XXI. Reestructuración y Catching Up*. México: unam, fca.
- Baró, E. (2013). ¿Desindustrialización o metamorfosis de la industria? La nueva relación entre las actividades manufacturera y terciaria. *Economía Industrial*, 387, 33-48. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4274171>
- Covarrubias, A. (2014). *Explosión de la Industria Automotriz en México: De sus encadenamientos actuales a su potencial transformador*. México: Fundación Friedrich Ebert.
- Daniels, P. W., y Bryson, J. R. (2002). Manufacturing services and servicing manufacturing: changing forms of production in advanced capitals economies. *Urban Studies*, 39(5-6), 977-991.
- De los Santos, S. y Rentería, J. A. (2014). "Articulación institucional para el desarrollo competitivo: el caso del clúster de Coahuila". En L. Álvarez, J. Carrillo y M. L. González (Coords.). *El auge de la industria automotriz en México en siglo XXI. Reestructuración y Catching Up* (pp. 191-202). México: unam, fca.
- Esping-Andersen, G. (2000). *Fundamentos sociales de las economías postindustriales*. Barcelona: Ariel.
- Greenfield, H. (1996). *Manpower and the Growth of Producer Services*. Nueva York: Columbia University Press. Recuperado de: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED016143.pdf>.
- Hansen N. (1990). Do producer services induce regional economic development? *Journal of Regional Science*, 30 (4), 465-476.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (1999). *Censos Económicos 1999. Resultados definitivos*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- \_\_\_\_\_ (2004). *Censos Económicos 2004. Resultados definitivos*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- \_\_\_\_\_ (2009). *Censos Económicos 2009. Resultados definitivos*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- \_\_\_\_\_ (2014). *Censos Económicos 2014. Resultados definitivos*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Kaldor, N. (1966). *Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom: an Inaugural Lecture*. Londres: Cambridge University Press.
- Kallenberg, O. (2003). Managing the Transition from Products to Services. *International Journal of Service Management*. Recuperado de: [14.http://emeraldinsight.com/0956-4233.htm](http://emeraldinsight.com/0956-4233.htm)
- Maillat, D., y Bailly, A. S. (1989). Servicios a las empresas y desarrollo regional. *Ekonomiaz, revista vasca de economía*, 13-14, 128-137. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1317465>
- Micheli, J. (2014), "Desarrollo regional en México durante 2003-2011: polarización de la manufactura y diversificación de los servicios". En A. Bracamonte y O. Contreras (Eds.), *Tecnología y competitividad: conceptos y experiencias prácticas* (pp. 55-78). Hermosillo: El Colegio de Sonora.
- Narula, R., y Dunning, J. H. (2010). Multinational Enterprises, Development and Globalization: Some Clarifications and a Research Agenda. *Oxford Development Studies*, 38(3), 263-287. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1080/13600818.2010.505684>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [ocde] (2000). *The Service Economy, Business and Industry*, Policy Forum Series. París: ocde.
- Pilat D., y Wolf, A. (2005). Measuring the interaction between manufacturing and services. *Statistical Analysis of Science, Technology and Industry*. STI.

## Anexo metodológico

Usamos el modelo de regresión lineal para calcular correlaciones simples y multivariadas, usando datos en series de tiempo o corte transversal, en niveles o logaritmos según la conveniencia de cada caso y de la información disponible para nuestros fines. La correlación indica la fuerza, dirección y proporcionalidad entre dos variables, y dicho cálculo en su sentido estadístico no implica alguna causalidad: el supuesto utilizado en este sentido en la presente metodología proviene de la literatura económica al respecto que indica que la manufactura tiene la capacidad de impulsar crecimiento en otros sectores.

### Sensibilidad de los servicios ante incrementos en la producción manufacturera

Con la clasificación de servicios explicada en el inciso 2, calculamos el grado de respuesta de los diferentes tipos de servicios ante un incremento en mil pesos de la producción manufacturera; nos basamos en el modelo básico de regresión lineal con datos en niveles, tomando como muestra información estatal del Valor Agregado Censal Bruto (vacb) reportado en los Censos Económicos 1999, 2004, 2009 y 2014 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), cada modelo se plantea de la siguiente manera:

$$S_k = \beta_0 + \beta_1 * Man + u_t$$

En donde:

$S_k$ : vacb del servicio k

Man: vacb manufactura total

$u_t$ : Término estocástico

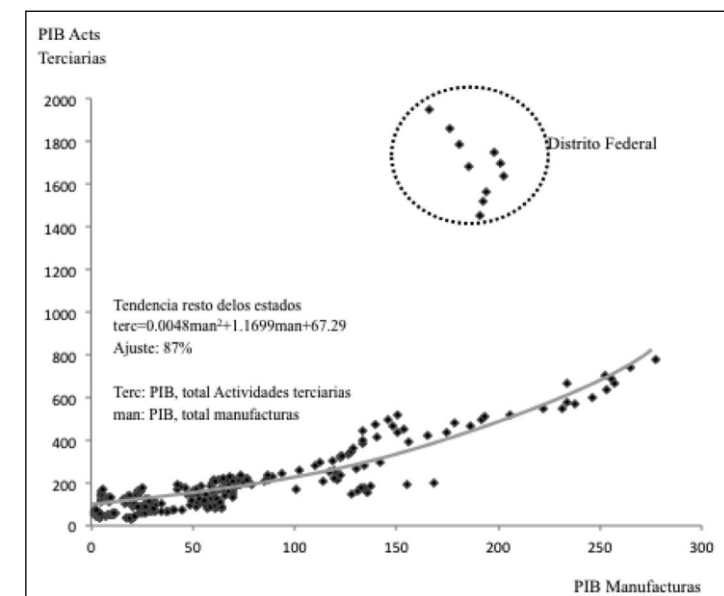
Al utilizar ambas series en niveles, el coeficiente  $\beta_1$  expresa el cambio en el grupo de servicios cuando cambia la producción manufacturera expresada en valores alrededor de 1, dicha cifra la multiplicamos por mil, de esta manera sabemos en cuántos pesos se incrementa la producción de servicios ante un incremento de mil pesos en la manufactura total. Definimos este cambio como sensibilidad de los servicios ante el crecimiento en la producción de la manufactura.

Los datos de los que se compone la muestra para el cálculo de dicha sensibilidad en cada estado, son el valor agregado censal bruto de cada uno de sus municipios según la actividad evaluada. Para el caso del promedio nacional, la

muestra son los valores estatales; es pertinente precisar que para este último estadístico, se excluye al Distrito Federal (hoy Ciudad de México), pues presenta una dinámica distinta a la de la tendencia nacional. Esto queda ilustrado en la gráfica en donde se muestra la relación que existe entre la producción manufacturera y de servicios (pib) durante el periodo 2003-2013. Cada punto representa a los niveles de producción de ambos sectores de un estado en alguno de los diez años en cuestión. Es claro que el Distrito Federal, dentro del círculo punteado, lleva una lógica distinta al resto del país pues, sin reportar los niveles más altos de producción manufacturera, sí presenta, y por mucho, los niveles más altos en producción de servicios, esto sugiere que su lógica de coevolución intersectorial responde de manera distinta o a otros factores que lo hacen no comparable al resto de los estados.

Para evitar el sesgo al alza que provoca un *outlier* como el que representa el Distrito Federal, optamos por hacer la evaluación prescindiendo de esta entidad. Por otro lado, constatamos que la tendencia en la sensibilidad general entre manufactura y servicios no sólo es positiva, sino además de tipo cuadrática.

**Gráfica 5. Manufacturas y servicios por estados 2003-2013.**  
Miles de millones de pesos, precios constantes de 2008



Fuente: elaboración propia con datos del Banco de Información Económica (bie), Inegi.

## Índice de especialización

El índice de especialización es una medida tradicional que muestra la participación que un sub-sector tiene en un estado determinado, en relación con la participación de esa actividad a escala nacional. Un estado se especializará en un sub-sector si la aportación de éste, respecto del total del estado, es mayor que la aportación de ese sector a nivel nacional, es decir, si el valor del índice es mayor que la unidad. Si éste es menor que 1, indica que el estado no está especializado en dicho sub-sector. La especialización es mayor en la medida en que rebasa la unidad.

Para efectos del presente documento, la industria automotriz estadísticamente es la suma de tres actividades reportadas en los censos económicos publicados por el Inegi: Actividad 3361 Fabricación de automóviles y camiones, 3362 Fabricación de carrocerías y remolques, y 3363 Fabricación de partes para vehículos automotores.

El Índice de Especialización Automotriz (iea) lo calculamos con el valor agregado que reporta cada uno de los censos económicos que empleamos, y se define como:

$$IEA = \frac{VACB_{ij} * VACB_n}{VACB_j * VACB_i}$$

Donde

$VACB_{aj}$ : Valor agregado censal bruto automotriz ( $a$ ) en el estado  $j$ .

$VACB_n$ : Valor agregado censal bruto de la manufactura nacional.

$VACB_j$ : Valor agregado censal bruto de la manufactura en el estado  $j$ .

$VACB_a$ : Valor agregado censal bruto automotriz nacional.

## Índice de Herfindhal e Hirschman ( $ihh$ )

La naturaleza de este indicador identifica y cuantifica en términos generales el comportamiento de cualquier estructura en algún momento del tiempo. Usada en Economía habitualmente para calcular el grado de concentración (y por analogía, de competencia) en determinados mercados, nosotros la empleamos para conocer la diversificación o concentración dentro del aparato manufacturero de cada estado.

En el ejercicio estadístico aquí desarrollado, no evaluamos la composición de un mercado en términos de competencia, sino la estructura del valor agregado del sector manufacturero de cada estado perteneciente a la muestra. El total en el análisis de competencia en un mercado es el tamaño de éste (medido en ventas

totales, utilidades o alguna otra variable *proxy*); en el contexto de nuestra propuesta, cien por ciento es la totalidad del Valor Agregado Censal Bruto (vacb) manufacturero estatal. Por otro lado, el equivalente a las empresas en el enfoque habitual, aquí son los 21 sub sectores que conforman al sector “31-33 industrias manufactureras” según la clasificación del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (scian), incluyendo al subsector “339 Otras industrias manufactureras”.

Con datos de los Censos Económicos de los diferentes años, usamos como base la participación porcentual de cada rama manufacturera para cada estado, por tanto, el índice se calcula de la siguiente manera:

$$IHH_e = \sum_{m=1}^M \%m^2$$

Donde

$IHH_e$ : Índice de Herfindahl e Hirschman del estado

$m$ : rama manufacturera

$\%m$ : Participación de  $m$  en la producción total estatal

El  $ihh$  es la suma de los cuadrados de las participaciones de cada una de las  $m$  ramas manufactureras en la producción estatal de este sector; en el presente trabajo utilizamos como variable el Valor Agregado Censal Bruto, pues este indicador no toma en cuenta el consumo intermedio. Este índice toma valores que van desde cercanos a cero hasta 10000. Entre más cercano es el resultado a dicho valor máximo, indica mayor concentración, por lo contrario, si el valor es más bajo, indica mayor diversificación de actividades, es decir, una estructura de la producción más equilibrada.

# Capítulo 4. Servicios y ciclos de innovación ambiental del sector automotriz en México<sup>1</sup>

Humberto García Jiménez, Augusto Renato Pérez Mayo,  
Lucero Yáñez Carrillo

## Introducción

La subcontratación de servicios a particulares que operan fuera de las fronteras nacionales de la empresa contratante (*offshoring services*) ha sido una de las actividades más dinámicas del presente siglo. En las últimas décadas, el sector servicios vinculado con el mercado externo ha mostrado un fuerte dinamismo y crecimiento. El avance en las tecnologías de la información y las comunicaciones (tic), el desarrollo financiero, y la liberalización comercial de bienes, han creado el ambiente propicio para su desenvolvimiento.

Prueba de lo anterior es que el comercio internacional y la inversión extranjera directa (ied) del sector han presentado tasas de crecimiento superiores a las del comercio e ied de bienes (Matto, Stern y Zanini, 2008). La misma relevancia tiene la participación del sector servicios en la producción mundial, ya que representa tres cuartas partes del pib de los países desarrollados y la mitad del correspondiente a los países en desarrollo; hecho que influye en la creación de

<sup>1</sup> Este capítulo fue auspiciado por los siguientes proyectos: 1) Proyecto PRODED DSA/103.5/14/7513 “Las estrategias productivas de Ford y Nissan en relación con la 2ª Revolución Automotriz Mundial (2RA): Un estudio comparativo”, coordinado por el Dr. Humberto García Jiménez; 2) Programa unam-dgapa-papiit IA300214 “Capacidades dinámicas de innovación y de absorción: el caso del clúster automotriz de Guanajuato”, coordinado por la Dra. Adriana Martínez Martínez, y 3) Proyecto CONACYT CB 2011/167814 “La reconfiguración de los sistemas sociales de producción y los sistemas de empleo en la industria automotriz de Norteamérica, en el contexto actual de crisis global y respuestas transnacionales: Las oportunidades para México”, coordinado por el Dr. Alejandro Covarrubias Valdenebro. El capítulo se nutre de insumos analíticos de las siguientes publicaciones: García-Jiménez (2012, 2014), y Centro de Investigación para el Desarrollo, A. C. (cidac, 2014).

empleo: 70% de los empleos de los desarrollados se encuentra en el sector servicios, y 35% en los países en desarrollo (Martínez, Padilla y Schatan, 2008).

Según investigaciones recientes, la subcontratación de servicios a particulares que operan fuera de las fronteras nacionales de la empresa contratante (*offshoring services*) ha sido una de las actividades más dinámicas del presente siglo. El desarrollo de servicios asociados con las tecnologías de la información (IT) ha mantenido un crecimiento promedio de 33.6% desde el año 2000; le siguen actividades de investigación y desarrollo (R&D) con 27.1%, Atención al Cliente (*Customer Care*) (20%), Contabilidad y Finanzas (14.4%), Software (15.5%), Servicios Legales (8.3%), Gestión de Proveeduría (6.2%), Recursos Humanos (5.1%), Conocimiento (3.5%) y Logística (2.7%) (estimaciones propias a partir de Lewin y Volberda, 2011).

Una relevancia adicional de los servicios es su capacidad de resiliencia, según el *Global Business Report* de 2014, el sector ha tenido una recuperación más rápida después de la crisis de 2008. Según esta fuente, la diversificación en el portafolio de servicios, el incremento en el valor de sus contratos y la ampliación a nuevos clientes le han permitido recobrar sus niveles de crecimiento previos a la crisis.<sup>2</sup>

El Center on Globalization, Governance & Competitiveness de la Duke University califica como localizaciones emergentes a Brasil (12 467), China (45 085), Argentina (9 923), Chile (9 500) y México (9 593); mientras que Costa Rica, Panamá y El Salvador son calificados como países nacientes con un gran potencial en este sector (Gereffi y Fernandez-Stark, 2010). La disponibilidad de mano de obra calificada, condiciones financieras estables y un importante desarrollo de la infraestructura de telecomunicaciones y transportes, han contribuido a la concentración del sector en estos países.<sup>3</sup>

En América Latina, además de los servicios tradicionalmente comercializados (como transporte y turismo), los servicios empresariales, financieros y de comunicaciones han ido ocupando un lugar estratégico en la cartera de servicios exportados por la región (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [cepal], 2005; 2006; 2007; 2008).

Sin embargo, hasta el momento, no se ha realizado una investigación que permita vincular el desarrollo de los servicios con los ciclos de innovación ambiental del sector automotriz en México. Por esta razón, el objetivo del capítulo es mostrar evidencia empírica sobre el rol que han desempeñado los servicios en la aplicación de innovaciones ambientales del sector en México. Se plantea que

el desarrollo de los servicios en escala regional es una oportunidad de especialización productiva ante la 2ª revolución del automóvil, caracterizada por la transición hacia la producción de automóviles con mayor eficiencia energética y de menor generación de emisiones.

Para alcanzar dichos objetivos, el documento se organiza en tres secciones. En la primera se ubica el marco conceptual que relaciona el rol de los servicios en el ciclo de innovación automotriz. A partir de lo anterior, en la segunda sección se presenta la evidencia empírica que asocia los servicios y las capacidades de innovación ambiental. Por último, en las conclusiones, se plantean los principales retos y oportunidades para catalizar el desarrollo de los servicios y las capacidades de innovación ambiental del sector automotriz en México.

### Importancia de los servicios en el escalamiento tecnológico del sector automotriz

El dinamismo económico de los servicios ha estado ligado al desempeño automotriz debido a la progresiva racionalización iniciada durante los ochenta en su cadena de producción. El *offshoring services* ha sido un elemento complementario en la dinámica de las cadenas globales de valor del sector. En contraparte, el escalamiento en la cadena de valor de los servicios, vía la generación de mayor valor agregado y crecientes niveles de capacitación, ha sido clave para incrementar la posibilidad de conservar en los territorios locales parte del valor generado en el sistema mundial (Pozas, Rivera y Dabbat, 2010).

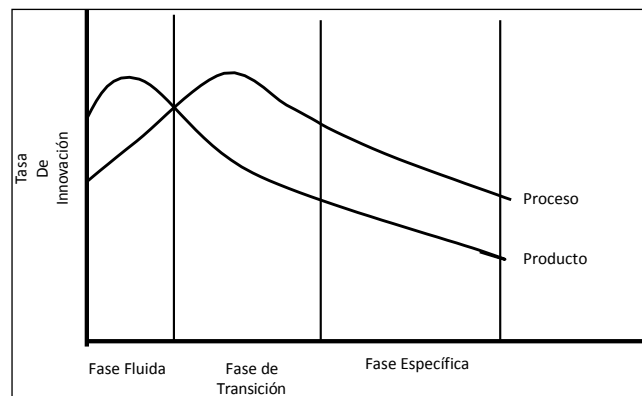
En el sector automotriz, el ciclo de innovación tecnológica es útil para localizar el tipo de servicios que su operación y desarrollo requiere.<sup>4</sup> Siguiendo la tipología de Utterback (1994) y Montalvo (2002), se puede deducir que los ciclos de innovación del sector automotriz en México condicionan el tipo de requerimientos de mano de obra y servicios de apoyo calificado que tiene una empresa (esquema 1, cuadros 1 y 2). A continuación se detallan las características del ciclo de innovación, el tipo de servicios y la innovación ambiental asociada a cada fase.

<sup>2</sup>Para mayor información se puede consultar: <http://gbreports.com/>

<sup>3</sup>Al respecto, véase también Editorial, 2007.

<sup>4</sup>Una aplicación adicional de esta tipología se puede encontrar en Centro de Investigación para el Desarrollo, A. C. (cidac, 2014).

**Esquema 1. Ciclos de innovación en Productos y Procesos**



Fuente: Utterback (1994, citado en Montalvo, 2002).

**Cuadro 1. Características de los ciclos de innovación**

Rasgo	Fase fluida	Fase de transición	Fase específica
<i>Innovación</i>	Frecuente en diseño de productos	Cambios en diseños de procesos y generación de economías de escala	Cambios incrementales y acumulativos para aumentar productividad y calidad
<i>Fuentes de Innovación</i>	Industria pionera	Fábricas manufactureras	Proveedores
<i>Productos</i>	Diseños diversos ajustados al cliente	Diseño de producto suficientemente estable para volúmenes altos de producción	Productos estandarizados, sin diferenciación
<i>Proceso de producción</i>	Flexible e ineficiente, con mayor capacidad de absorber cambios	Mayormente rígido con cambios menores en etapas avanzadas	Eficientización, intensivo en capital y rígido con costos altos si se incurre en cambios
<i>Hacia dónde va la I&amp;D</i>	Abierto debido al alto grado de incertidumbre técnica	Focalizada en características específicas del producto, una vez que emerge un diseño dominante	Focalizada en cambios incrementales, énfasis en procesos de tecnología
<i>Factores de producción</i>	Mano de obra altamente calificada	Algunos sub-procesos automatizados ( <i>island of automation</i> )	Mayormente automatizado y mano de obra focalizada en monitoreo de equipos

**Cuadro 1. Características de los ciclos de innovación (continuación)**

Rasgo	Fase fluida	Fase de transición	Fase específica
<i>Costos por cambio de proceso</i>	Bajo	Moderado	Alto
<i>Número de competidores</i>	Pocos, pero crecientes conforme se amplía la diferenciación de mercados	Muchos, pero declinando en número después de la emergencia de un diseño dominante	Muy pocos, competencia oligopólica con participaciones estables de mercado
<i>Bases de la competencia</i>	Desempeño funcional del producto	Variación de producto y ajustes para usos específicos	Precio
<i>Vulnerabilidad de las industrias líderes</i>	Imitación y cambios en patentes	Aparición de competidores más eficientes y de mayor calidad	Innovaciones tecnológicas que sustituyan al producto

Fuente: adoptado de Utterback (1994, citado en Montalvo, 2002).

**Cuadro 2. Requerimientos de mano de obra y necesidades de servicios de apoyo especializado que requiere una empresa según su fase en el ciclo de innovación**

Fases de los Ciclos de Innovación	Requerimientos de las empresas		Tasa de Innovación (la innovación versa en mayor cuantía en el diseño del proceso o del producto o viceversa)
	Nivel de capacitación de mano de obra que requiere una empresa según la fase	Servicios de apoyo especializado que requiere una empresa según la fase	
Fase fluida	AC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación y desarrollo de ingeniería especializada</li> <li>Servicios legales especializados en formas contractuales: uso de licencias y patentes, franquicias y subcontratación</li> <li>Diseño de producto y marca</li> </ul>	Producto > Proceso
Fase de Transición	AC/CM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicios de Transporte (Carga)</li> <li>Servicios Empresariales</li> </ul>	Proceso > Producto
Fase Específica	BC/CM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Servicios de Comunicación, Financieros</li> <li>Servicios de Seguros</li> <li>Licencias y Franquicias</li> </ul>	

BC = Baja Calificación, CM = Calificación Media, AC = Alta Calificación.

Fuente: cidac (2014, con base en García-Jiménez, 2012).



### Fase fluida

Las empresas que se hallan en la fase fluida integran a su funcionamiento las actividades de diseño de procesos y productos. Su principal fuente competitiva se sustenta en la disminución del tiempo para la realización de sus proyectos y la reducción de los costos asociados con la manufactura y el diseño.<sup>5</sup> Se trata de empresas que desarrollan diversos productos ajustados a necesidades del cliente, aquí se encuentran los centros de investigación automotriz. Sus procesos de manufactura son flexibles, pero con mayor capacidad de absorber los cambios ante diferentes requerimientos del mercado, con un uso intensivo de mano de obra altamente calificada (véase cuadro 1). La tasa de innovación, aunque ligada a la funcionalidad “tradicional” del producto, es mayor en el diseño del producto (producto > proceso), pero con cambios incrementales en las características técnicas del proceso (véase esquema 1).

En esta fase, las grandes transnacionales conservan el diseño científico y arquitectónico del producto terminado, transfiriendo a sus filiales y proveedores de todo el mundo parte de la investigación y el desarrollo tecnológico. Esto con la finalidad de aprovechar recursos humanos calificados de menor costo y cumplir con especificidades del producto para diferentes clientes (mercados). Se trata de una nueva forma de administrar el conocimiento a través de redes globales de producción, que ha dado lugar a lo que hoy se conoce como Redes Globales de Innovación (*offshoring innovation*); es decir, la relocalización geográfica de la innovación mediante inversiones en investigación y desarrollo en diferentes filiales transnacionales (Dieter, 2010). El control organizacional se sustenta en formas contractuales asociadas al *captive offshoring* (vinculadas con la integración vertical y horizontal) o del *outsourcing offshoring* (contratación de un tercero en un país diferente del lugar de origen) mediante el pago por el uso de patentes tecnológicas, propiedad de la corporación.

Los servicios de alto valor agregado (servicios de desarrollo de competencias)<sup>6</sup> que requieren las empresas que se encuentran en la fase fluida de la innovación son: servicios de investigación y de desarrollo de software especializado, nuevos materiales e ingeniería de nanotecnología, mecatrónica y genética, servicios legales para la aplicación de formas contractuales asociadas con el uso de licencias, patentes, franquicias y propiedad intelectual, además de la generación de tecnologías de monitoreo y diseño de producto y marca (véase cuadro 2).

<sup>5</sup> Alonso y Carrillo (1996) han documentado que “el nivel tecnológico aumenta considerablemente (...) pero no por la adopción de procesos automatizados, sino por la maquinaria (...) para el diseño de productos”. Citado en García-Jiménez (2012:55).

<sup>6</sup> Basado en la tipología construida en García-Jiménez (2012).

Para este tipo de servicios se requiere que la mano de obra cuente con certificados internacionales que avalen habilidades y competencias relacionadas con los negocios internacionales, la ingeniería mecatrónica, la nanotecnología y la investigación de materiales. Este tipo de servicios tiene una vinculación directa con empresas locales en la medida en que éstas tengan vínculos directos con los circuitos de negocio internacional, capacidades tecnológicas y de mano de obra altamente calificada. El factor de atracción clave es la libre movilidad de mano de obra calificada con las certificaciones internacionales referidas.

En escala regional estos servicios, cuando se orientan hacia la implementación de innovaciones ambientales, son una oportunidad de especialización productiva ante la 2ª revolución del automóvil, caracterizada por la transición hacia la producción de automóviles con mayor eficiencia energética y de menor generación de emisiones. Principalmente, debido a que la innovación ambiental se incorpora desde el diseño del producto, con servicios ambientales internalizados para cumplir la normatividad e intervenir en el diseño del producto.

### Fase de transición

Las plantas automotrices ubicadas en la fase de transición son filiales encargadas de elaborar productos que combinan procesos automatizados y uso intensivo de mano de obra poco o medianamente calificada. Son fábricas manufactureras asociadas con proveedores de Tier 1 y de ensamble de unidades completas. Su competitividad estriba en hacer eficientes sus procesos de manufactura y generar economías de escala, ya que sus productos cuentan con un diseño lo suficientemente estandarizado como para obtener altos volúmenes de producción (economías de escala) (véase cuadro 1). Como se puede observar en el esquema 1, en la fase de transición la tasa de innovación de las plantas automotrices se concentra en mayor proporción sobre los cambios en las características del proceso por encima del diseño del producto (proceso > producto).

En función de los altos volúmenes de producción generados durante esta fase, los servicios de apoyo especializado (servicios compartidos) para su funcionamiento son: servicios de transporte de carga, servicios empresariales (*i. e.*, importación-exportación, contabilidad, ingeniería e investigación de mercados), servicios legales para la ejecución de impuestos y contratos internacionales (*joint ventures*, franquicias, licencias y seguros), y servicios financieros (véase cuadro 2). Los determinantes para que las empresas de servicios compartidos decidan invertir en el país es la eficientización de costos mediante el acceso a mano de obra calificada, el rediseño de procesos y el mejoramiento de los niveles de servicio, esto

con la finalidad de hacer más eficiente la operatividad de la empresa contratante en su país de origen.

El requerimiento crítico para la atracción de este tipo de inversión es que la mano de obra tenga conocimientos a nivel técnico y profesional de contabilidad, finanzas y gestión de recursos humanos. El detonante clave de estas actividades son las certificaciones internacionales de habilidades y competencias relacionadas con: arquitectura, ingeniería civil, computación e informática, contabilidad y finanzas, principalmente, además del acceso a la infraestructura de telecomunicaciones y transportes a precios competitivos. Los factores clave de atracción para empresas del sector automotriz que se encuentran en este ciclo de innovación son: la existencia de mano de obra especializada en productos metalmecánicos (básica), polímeros de plástico y moldes, dispositivos eléctricos y electrónicos; además de los servicios descritos en el párrafo anterior.

Las economías de escala con productos estandarizados ostentan rigideces importantes para realizar cambios que impliquen una disminución del impacto ambiental de sus actividades, pues la investigación y desarrollo se enfocan en características específicas del producto. En este sentido, la innovación ambiental que se realiza en la fase de transición está relacionada con las actividades de eficiencia manufacturera (*i. e.*, justo a tiempo, inventarios, reducción de residuos en procesos, entre otros). En esta fase, los servicios vinculados con la innovación ambiental son aquellos relacionados con el cumplimiento normativo, pero integrados en la eficiencia de procesos dentro de las filiales automotrices.

El mecanismo que hace posible dicha internalización es que, dado que las empresas automotrices funcionan como filiales, éstas se constituyen como unidades de costo que reciben un presupuesto anual corporativo cuya responsabilidad de manejo está a cargo de las agencias locales de la planta. En este esquema, el corporativo solicita el producto y la empresa se responsabiliza de organizar el proceso de manufactura; cumpliendo con sus obligaciones administrativas, certificados internacionales (tipo ISO 9001 y 9002, QS900 e ISO 14001), y diferenciación del producto.

Al tener como principal ventaja competitiva la eficiencia de procesos, la reducción de costos unitarios tiene un mayor peso que la disminución de costos administrativos en su estructura operativa (como sucede en la fase específica). En este sentido, los costos del control ambiental son observados de una manera menos nociva respecto de su principal competencia debido a que éste se distribuye sobre la base del costo unitario. Es decir, permite tolerar un mayor costo administrativo asociado con el control ambiental, lo cual tiene como resultado la incorporación del desempeño ambiental en sus actividades de racionalización de procesos.

### *Fase específica*

Las filiales automotrices que operan en la fase específica son aquellas que desarrollan productos mayormente automatizados e intensivos en mano de obra. Son fábricas de manufactura asociadas con las maquiladoras proveedoras Tier 2 y 3. Su principal fuente de competitividad recae en el pago por unidad producida, con cambios incrementales y acumulativos en sus procesos de manufactura para aumentar la productividad y calidad del producto (véase cuadro 1). La tasa de innovación de este tipo de industrias se concentra más en cambios y adaptaciones de la manufactura (proceso) que en el diseño del producto en sí (procesos > producto) (véase esquema 1).

Las empresas automotrices en la fase específica operan como unidades *shelter* y/o de subcontratación manufacturera, donde el cliente (la corporación) pone la maquinaria, la materia prima y el diseño del proceso, mientras que la empresa filial se encarga de ensamblar los productos y manejar las cuestiones administrativas ligadas a su funcionamiento (*i. e.*, pago de salarios, renta, luz, trámites burocráticos). El tipo de relación matriz-subsidiaria se sustenta en el pago por producto ensamblado bajo la modalidad de la integración vertical (*Captive Offshoring*). La estrategia competitiva de este tipo de empresa se basa en la disminución de costos administrativos (por ejemplo, vía la utilización de mano de obra barata) y la producción del mayor número de unidades en el menor tiempo posible (García-Jiménez, 2008). Dada la producción a escala, los servicios de apoyo especializado y niveles de capacitación requeridos son los mismos que para las empresas en fase de transición (véase cuadro 2).

El factor clave de atracción en la fase específica es la existencia de infraestructura básica (telecomunicaciones y transportes, servicios públicos de agua y drenaje, disponibilidad de energía eléctrica y gas natural), además de mano de obra barata y especializada en procesos de monitoreo de equipo automatizado y manual, con capacidades básicas de lectura y análisis lógico-matemático.

Los niveles de capacitación para operar estos servicios se relacionan con: 1) el análisis lógico-matemático para el diagnóstico de problemas operativos; 2) el conocimiento básico relacionado con la aplicación de software y hardware; 3) la existencia de mano de obra certificada con estándares internacionales en el uso del idioma inglés y tecnologías de información; y, finalmente, 4) mano de obra con conocimientos a nivel técnico y profesional de contabilidad, finanzas y gestión de la propiedad intelectual y formas de contratación internacional (*joint ventures*, franquicias, seguros y licencias).

Dada una estrategia competitiva donde la disminución de costos administrativos (*v. g.*, vía la utilización de mano de obra barata) y la producción del mayor

número de unidades son claves, la aplicación de innovaciones ambientales tiende a elevar sus costos operativos, erosionando su ganancia dada por su principal competencia. Bajo estas condiciones, las empresas automotrices en este ciclo de innovación se inclinan por el cumplimiento mínimo de la normatividad ambiental para no afectar su estructura de costos y mantener la continuidad de sus actividades, reduciendo el impacto sobre sus ingresos por la introducción de medidas ambientales. El tipo de servicios ambientales asociados con este ciclo de innovación se relaciona con la existencia de consultoras especializadas en el cumplimiento normativo aplicado a sus actividades manufactureras.

En general, el comercio de bienes automotrices según la fase del ciclo de innovación que se encuentre requiere los siguientes servicios: *a)* servicios de transporte de carga, *b)* servicios financieros para realizar transferencias entre compradores y vendedores, así como la proveeduría de seguros durante el transporte, y *c)* servicios de telecomunicaciones para monitorear la entrega-recepción de las mercancías. Asimismo, las filiales automotrices también utilizan servicios profesionales de consultoría contable y legal para fijar sus precios de transferencia y establecer formas de contratación específica (por ejemplo, uso de licencias, patentes y franquicias), además de cumplir con la normatividad ambiental. Mientras que, para la producción de productos de mayor valor agregado, los servicios para el desarrollo de competencias vía la investigación y desarrollo tecnológico son claves para su comercialización.

Cuando estos servicios se enfocan hacia la innovación ambiental, según su ciclo de innovación, su desarrollo implica mayores posibilidades de especialización regional del sector automotriz, especialmente en lo relacionado con: 1) la construcción de nuevos diseños conceptuales del producto, centrados en la selección de materiales alternativos (magnesio, aluminio, nuevas aleaciones de acero); 2) el desarrollo de nuevas tecnologías de trenes de transmisión, enfocados en la eficientización de motores de combustión interna, la aplicación de motores eléctricos y el desarrollo de motores con celdas energéticas (Fuel Cell Vehicles, fcv), 3) el diseño de sistemas de tráfico y de infraestructura vehicular adecuados a la nueva arquitectura del auto y, por último, 4) los diseños automotrices que incorporan el reciclaje y la re-manufactura de las autopartes al final de su vida útil.

Estas evidencias conceptuales indican que el escalamiento en los ciclos de innovación del sector automotriz se encuentra asociado con el desarrollo de los servicios que, enfocadas a la innovación ambiental, puede propiciar que las regiones donde se ubiquen dichas empresas tengan una mejor posición competitiva ante la 2ª revolución del automóvil; impulsada por el requerimiento de su principal mercado (Estados Unidos y Europa) por transitar hacia la producción de automóviles con mayor eficiencia energética y de menor generación de emisiones. Dado el

modelo analítico planteado, ¿cuál es la situación del sector automotriz respecto de la complementariedad servicios-innovación ambiental?

### Servicios e innovación ambiental

En este capítulo se entiende por innovación ambiental a la adaptación de tecnología ambiental a las condiciones de proceso y diseño de producto, la cual es ejercida por ingenieros de una empresa e imbricada en su interacción social. Las tecnologías ambientales consideradas son: *a)* tecnologías de control de la contaminación que incluye tecnologías de tratamiento de aguas residuales, *b)* tecnologías limpias de proceso enfocadas en nuevos procesos manufactureros que disminuyen la contaminación, y *c)* equipo para monitorear la contaminación.

Tomando lo anterior como punto de partida, la innovación ambiental del sector automotriz ha sido impulsada por la necesidad de cumplir la normatividad ambiental y los procesos de eficientización manufacturera. En materia normativa, la regulación ambiental para el sector automotriz ha ocurrido en dos fases: la primera que ha abarcado desde la década de los ochenta hasta nuestros días basada en la realización de inspecciones federales de “comando y control” para verificar los niveles de cumplimiento y, una segunda fase, que inicia en la era del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá (tlcan) fundada sobre la premisa del cumplimiento normativo escalonado, mediante la inscripción de las empresas automotrices en el Programa de Autogestión “Industria Limpia” ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa).

Ambos esquemas regulatorios han tenido efectos diferenciados sobre la innovación ambiental en las empresas del sector automotriz. Principalmente debido a que los cambios ocurridos en la aplicación normativa coinciden con modificaciones en la estrategia competitiva del sector (principios de los noventa); lo cual crea las condiciones para que la innovación se vincule con el tratamiento de los problemas ambientales. Así, mientras que en la primera fase la innovación ambiental se orienta al cumplimiento normativo (fase específica), en la segunda se observa la realización de innovaciones provenientes de la presión regulatoria en combinación con la innovación ambiental generada por la estrategia de eficientización de procesos (fase transición).

Dada la evidencia empírica, la aplicación normativa basada en instrumentos de comando y control ha condicionado el desarrollo de innovaciones ligadas al manejo y confinamiento de residuos peligrosos, la instalación de plantas pre-tratadoras de aguas residuales y la remediación de sitios contaminados; mientras que la aplicación normativa de la segunda fase vinculada con la estrategia de eficientización ha propiciado el control ambiental en los procesos de manufactura.

El mecanismo inter-fase entre el ciclo de innovación de la etapa específica y de transición ha estado mediado por la homologación de competencias ambientales y la coexistencia de procesos de aprendizaje organizacional diferenciado; lo cual ha propiciado la composición de estructuras organizacionales isomórficas, pero con procesos cognitivos divergentes. Ello debido a que la estructura cognitiva desarrollada para el cumplimiento normativo deja fuera de control los problemas originados por el exceso de residuos en la primera fase de la aplicación normativa (ligada con la fase específica), cuando se dan los cambios en la manufactura del producto o aumentos en los *stocks* de producción en la era post-tlcan; se propicia la necesidad de incorporar la innovación ambiental en las actividades manufactureras (fase transición).

Dicho en otras palabras, aunque las empresas logran tener capacidad administrativa para manejar la disposición de los residuos, no tienen controladas las cantidades generadas durante la manufactura; lo cual, conforme pasa el tiempo, se convierte en un aspecto crítico debido a los crecientes costos de disposición y escasez de recursos naturales como el agua. Este desequilibrio no se puede resolver con las competencias ambientales alcanzadas por el cumplimiento normativo (fase específica) debido a que dichos factores no son evidentes al inicio de la fase específica del ciclo de innovación del sector (ocurrido durante los ochenta); pero conforme el sector se va consolidando como plataforma de exportación (y se encamina hacia la fase de transición en los noventa), se exhiben los vacíos de carácter manufacturero que subyacen en la innovación ambiental desarrollada hasta entonces, cuando la estructura cognitiva de las empresas no sólo tiene que resolver el cumplimiento normativo, sino que también se obliga a realizarlo al menor costo posible (fase transición).

Así, ante las ausencias de conocimiento manufacturero para efficientizar los costos de cumplimiento, se inicia una serie de ensayos (prueba y error) de los ingenieros ambientales para disminuir el flujo de residuos, lo cual propicia las condiciones para evolucionar hacia la integración del cumplimiento normativo en la estrategia de efficientización manufacturera. Dicho en otras palabras, ocurre la evolución de la fase específica hacia la fase de transición; pero con la posibilidad de avanzar hacia la fase fluida del ciclo de innovación ambiental.

## Conclusiones

El fortalecimiento de servicios vinculados con el comercio de bienes puede convertirse en una nueva fuente de recursos y una nueva forma de diversificar la canasta exportadora. El *offshoring services* es un elemento complementario en la

dinámica de los ciclos de innovación del sector automotriz y el escalamiento en la cadena de valor de los servicios, mientras que la generación de mayor valor agregado y crecientes niveles de capacitación que lo acompañan es clave para incrementar la posibilidad de conservar en los territorios locales parte del valor generado en el sistema automotriz mundial.

Sin embargo, para incrementar el dinamismo de los servicios vinculados con el escalamiento industrial del sector automotriz, es necesario impulsar un cambio en la estructura productiva, pues una economía basada en servicios requiere de infraestructura y capacidades en su fuerza laboral complementarias a las de una economía basada en bienes agrícolas o manufactureros.

Para México, el reto consiste en incrementar la competitividad del sector automotriz y mejorar su capacidad para atraer o conservar en su territorio parte del valor generado en sus cadenas de valor global. Lo cual significa ser capaz de ubicarse en aquellos segmentos manufactureros y de servicios de mayor valor agregado, intensivos en conocimiento. En el logro de este objetivo, es necesario una política industrial enfocada en la formación de capacidades endógenas para la innovación y, en general, la generación y circulación del conocimiento como factor clave para la captura regional de valor (Pozas, Rivera y Dabat, 2010).

Dado que el desarrollo de servicios se está convirtiendo en la clave para impulsar actividades de mayor valor agregado en el sector automotriz, existe la posibilidad de que al promover políticas de competitividad y escalamiento en la cadena de valor de los servicios también se estimule su desarrollo manufacturero. El vínculo servicios-escalamiento industrial enfocado a la innovación ambiental puede propiciar que las regiones donde se ubiquen dichas empresas tengan una mejor posición competitiva ante la 2ª revolución del automóvil. Ello debido a que la innovación ambiental puede evolucionar desde el cumplimiento normativo derivado de la fase específica hasta la innovación ambiental orientada al diseño de productos automotrices (fase fluida), pasando por su incorporación en la manufactura del producto (fase transición).

La evolución deseable hacia la fase fluida del ciclo de innovación abre la posibilidad de propiciar una mayor captura de valor local, principalmente en la maduración de servicios asociados con el desarrollo de competencias orientadas a: 1) la construcción de nuevos diseños conceptuales del producto, centrados en la selección de materiales alternativos (magnesio, aluminio, nuevas aleaciones de acero); 2) el desarrollo de nuevas tecnologías de trenes de transmisión, enfocados en la efficientización de motores de combustión interna, la aplicación de motores eléctricos y el desarrollo de motores con celdas energéticas (Fuel Cell Vehicles, fcv), 3) el diseño de sistemas de tráfico y de infraestructura vehicular adecuados a la nueva arquitectura del auto y, por último, 4) los diseños automotrices

que incorporen el reciclaje y la re-manufactura de las autopartes al final de su vida útil. Dada la evolución de la fase específica hacia la de transición, es posible la creación de un corredor verde en los principales centros de producción automotriz (Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Toluca y Morelos), que aprovechen la co-evolución del *upgrading* del sector servicios, la manufactura automotriz y la *automotriz en innovación ambiental* derivada de dicha interacción.

En síntesis, el reto principal es colocar al Estado y a la política pública en el lugar adecuado para promover la competitividad del sector servicios, vinculado con el ciclo de tecnológico del sector automotriz y la innovación ambiental.

## Referencias

- Alonso, J., y Carrillo, J. (1996). Gobernación económica y cambio industrial en la frontera norte de México: un análisis de trayectorias y aprendizaje. *Revista Eure. Separata, XXII* (67), 45-64.
- Centro de Investigación para el Desarrollo, A. C. [cidac] (2014). *Reshoring México 2014. Índice de Capacidad de Atracción de Inversión Manufacturera*. Recuperado de: [http://cidac.org/esp/uploads/1/Reshoring\\_Mexico\\_2014\\_310314.pdf](http://cidac.org/esp/uploads/1/Reshoring_Mexico_2014_310314.pdf)
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [cepal] (2005). *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- \_\_\_\_\_ (2006). *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- \_\_\_\_\_ (2007). *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- \_\_\_\_\_ (2008). *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Dieter, E. (2010). Innovación Offshoring en Asia: causas de fondo de su ascenso e implicaciones de política. En M. A. Pozas, M. Á. Rivera y A. Dabat (Coords.), *Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo: la situación de América Latina* (pp. 7-30). México: El Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos.
- Editorial (2007, Agosto 30). Offshore service locations. *The Economist*. Recuperado de <http://www.economist.com/node/9725614>
- García-Jiménez, H. (2008). "Evolución productiva y tecnologías ambientales: Un análisis de trayectorias de la maquiladora de Tijuana", En R. O. Jenkins y A. Mercado (Coords.), *Ambiente e Industria en México: tendencias, regulación y comportamiento empresarial* (pp. 375-409). México: El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos.
- \_\_\_\_\_ (2012). *El Comercio de Servicios en los países de Centroamérica y El Caribe, 2000-2010*. México: Comisión Económica para América Latina y El Caribe.
- \_\_\_\_\_ (2014). Los servicios como base del desarrollo manufacturero en México. *Puentes, 15*(3), 322-345.
- \_\_\_\_\_ (2015). *Sistemas Complejos e innovación ambiental del sector México*. México: El Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos.
- Gereffi, G., y Fernandez-Stark, K. (2010). The Offshore Services Global Value Chain. Center on Globalization, Governance & Competitiveness. Estados Unidos: Duke University.
- Lewin, A., y Volberda, H. W. (2011). Co-evolution of global sourcing: The need to understand the underlying mechanisms of firm-decisions to offshore. *International Business Review, 20* (2011), 241-251.
- Martínez, J. M., Padilla, R. y Schatan, C. (2008). *Comercio internacional: de bienes a servicios, Serie Estudios y perspectivas, N° 97 (LC/L.2882-P)*. México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Matto, A., Stern, R. M., y Zanini, G. (Eds.). (2008). *A Handbook of International Trade in Services*. Nueva York: Oxford University Press.
- Montalvo, C. (2002). *Environmental Policy and Technological Innovation: Why do firms reject or adapt new technologies?* Reino Unido: Edward Elgar.
- Pozas, M. A., Rivera, M. A., y Dabat, A. (Coords.) (2010). *Redes globales de producción, rentas económicas y estrategias de desarrollo: la situación de América Latina*. México: El Colegio de México, Centro de Estudios Sociológicos.
- Utterback, J. M. (1994). *Mastering the Dynamics of Innovation*. Cambridge, Estados Unidos: Harvard Business Press.

**Tercera parte**  
**Experiencias regionales:**  
**el caso de Guanajuato**

## Capítulo 5. ¿Hay política industrial en Guanajuato? Análisis de la industria automotriz<sup>1</sup>

*Adriana Martínez Martínez, Jorge Carrillo*

### Introducción

El escenario mundial se caracteriza en la actualidad por un predominio de estrategias de apertura comercial, flujos significativos de Inversión Extranjera, directa e indirecta, proliferación de acuerdos comerciales y un alto nivel de competencia (Padilla, 2014). Existe una gran competencia entre los países emergentes para atraer inversiones, sobre todo, aquellas que generen empleos exponencialmente. Y esto es lo que se logra a través de la atracción de oem automotrices.

Covarrubias (2014) señala que en los últimos años ha habido un crecimiento exponencial de la industria automotriz en México, lo que ha generado montos significativos en la inversión y generación de empleos, pero también costos de contaminación (ausencia de una agenda verde) y empleos de bajos salarios.

Este crecimiento ha sido el resultado tanto de la estrategia corporativa de relocalización de las plantas hacia zonas en donde se pueda implementar la flexibilidad productiva, y en las que los costos salariales y de instalación sean menores a los de los países de origen; como de la política industrial implementada a través de facilidades e incentivos gubernamentales.

Es en este contexto que en 1994 la empresa General Motors (gm) cerró la planta que tenía instalada en la Ciudad de México y la relocalizó en Guanajuato (Martínez, García y Murguía, 2009).

La puesta en marcha de gm complejo Silao impulsó la conformación del clúster automotriz de Guanajuato, ya que comienzan a llegar al estado proveedores,

<sup>1</sup> Este capítulo es producto de la investigación realizada gracias al Programa unam-dgapapapiit, IA300214 "Capacidades dinámicas de innovación y de absorción: el caso del clúster automotriz de Guanajuato", llevada a cabo durante 2014 y 2015.

sobre todo Tier 1, de la armadora. Sin embargo, Jiménez, Fernández de Lucio y Menéndez señalan:

A partir del año 2000, en Guanajuato se destaca la presencia del sector automotriz y de autopartes. Sin embargo, gran parte de las empresas son de capital extranjero, motivo por el cual los patrones de comportamiento tecnológico están estrechamente ligados a las estrategias del principal cliente (General Motors) y a los departamentos de I+D de la red de proveedores, generalmente ubicados en Estados Unidos y Europa (2011: 92).

A partir de 2006, la política de atracción de inversiones de Guanajuato ha desempeñado un papel fundamental en la concentración de empresas de la automotriz en el estado, lo que se ve reflejado con la llegada de cuatro armadoras más: Hino, Honda, Mazda y Toyota.

Dado lo anterior, las preguntas que guían la discusión en este capítulo son: ¿Cuál ha sido el papel desempeñado por la política industrial en la consolidación de la industria automotriz en Guanajuato? ¿Cómo está afectando ésta al desarrollo local?

Para dar respuesta a éstas, el capítulo ha sido organizado en cuatro secciones. En la primera se hacen algunas anotaciones con respecto de la política industrial. La presencia de la industria automotriz en Guanajuato se aborda en la segunda sección. Los instrumentos e incentivos de política industrial son tratados en la tercera. Finalmente, se presentan las conclusiones.

La información presentada se recabó a través de entrevistas a profundidad a actores clave de la industria: Secretario de Desarrollo Económico Sustentable (sdes);<sup>2</sup> Presidente del Clúster Automotriz de Guanajuato, A. C. (Claugto); Director del Claugto; Director del Instituto de Planeación, Estadística y Geografía de Guanajuato (Iplaneg); Director General del entonces llamado Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (Concyteg);<sup>3</sup> análisis de los planes estatales de desarrollo, así como de las estadísticas disponibles.

<sup>2</sup>Las entrevistas se realizaron durante el año 2014, en junio se entrevistó al Lic. Héctor López Santillana, quien en ese entonces era secretario de Desarrollo Económico Sustentable de Guanajuato. Actualmente es el presidente municipal de León. Sin embargo, nos referiremos a él, en este capítulo, como secretario de Desarrollo Económico.

<sup>3</sup>A partir del 1º de abril este consejo pasó a ser parte de la recién creada Secretaría de Innovación, Ciencia y Educación Superior.

## Política industrial: breves anotaciones

Para la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [cepal], la política industrial es el proceso dinámico en que el Estado aplica una serie de instrumentos encaminados a fortalecer las capacidades y la competitividad de los sectores que tengan un claro potencial de especialización y que abonen en la diversificación productiva y de las capacidades endógenas de las regiones (Padilla, 2014). Es reconocido que la modernización industrial y tecnológica es necesaria para el desarrollo económico y que para impulsarla, en muchas ocasiones, es necesaria la intervención del gobierno (Lin, 2012).

Dentro de los instrumentos de política industrial se encuentra la atracción de inversión extranjera directa (ied), elemento que puede promover el cambio estructural. Padilla (2014: 66) la define como:

La inversión extranjera directa ofrece los siguientes beneficios potenciales a la economía receptora: *i)* es una fuente de financiamiento externo; *ii)* si se efectúa en proyectos nuevos (“*green field*”) permitirá aumentar la producción y el empleo en la economía receptora; *iii)* si además se orienta hacia los mercados externos, tendrá un efecto positivo por el incremento de las exportaciones, y *iv)* mediante encadenamientos productivos con la economía local, puede provocar un efecto favorable en la producción y empleo, además de transferencia de tecnología, capacitación de recursos humanos y desarrollo empresarial local.

Si la ied está focalizada hacia el fortalecimiento de sectores que otorguen una ventaja comparativa a los países, entonces es considerada como una fuente de desarrollo para éstos, además, puede proveer de tecnología, permitir el acceso a mercados internacionales, así como el establecimiento de redes sociales (Lin, 2012). Sin embargo, sus resultados y alcance dependerán de los instrumentos de política que se establezcan y de los objetivos que ésta persiga.

Existen tres tipos de políticas para la atracción de la ied: políticas pasivas, políticas activas y políticas integradas (Padilla, 2014; cepal, 2007) que se muestran en el cuadro 1.

La ied puede provocar efectos positivos, tales como el cambio estructural de la actividad económica que favorezca una mayor diversificación productiva, crecimiento económico y generación de empleo. Sin embargo, existen también efectos negativos, como la desaparición de productores nacionales, la repatriación de capitales, y no hay que dejar de lado que su presencia, por sí sola, no asegura la transferencia del conocimiento y de la tecnología.



**Cuadro 1. Tipos de políticas para la atracción de la ied**

Tipo de política	Objetivo	Instrumentos	Beneficios	Participación del gobierno
Pasivas	Promoción de las ventajas comparativas del país	Establecimiento de marcos institucionales que facilitan la llegada de ied	Monto de inversión	Escasa
Activas	Inversiones de calidad que puedan promover: <i>a</i> ) transferencia de tecnología, <i>b</i> ) generación de empleo, <i>c</i> ) formación de encadenamientos productivos	Incentivos fiscales y financieros Mejora del marco regulatorio Infraestructura Formación de recursos humanos especializados	Inversiones de calidad que puedan promover: <i>a</i> ) transferencia de tecnología, <i>b</i> ) generación de empleo, <i>c</i> ) formación de encadenamientos productivos	Debe crear las condiciones para atraer inversiones acordadas con los objetivos seleccionados de la estrategia de desarrollo nacional
Integradas	Potenciar las condiciones para atraer inversiones y aprovechar los beneficios potenciales de la ied	Establecer las condiciones para el aprovechamiento de los beneficios de la ied	Fortalecer encadenamientos productivos. Incrementar la absorción de tecnologías	Conducción para complementar y compatibilizar la política de atracción de inversiones y de desarrollo del país

Fuente: elaboración a partir de Padilla (2014: 65-66).

## Industria automotriz en Guanajuato: un clúster en desarrollo

### Presencia de la automotriz en Guanajuato

En 1979 se establece en la ciudad de Celaya la primera empresa de autopartes: Vel-Con,<sup>4</sup> parte del Grupo Mexicano Automotriz Desc. Entre 1980 y 1988 la producción de autopartes tuvo una tasa de crecimiento anual de 31% (Gobierno del Estado de Guanajuato, 1995: 708). Sin embargo, el detonante de la industria automotriz se encuentra en 1995 con la puesta en operaciones de la primera armadora que llegó al estado: General Motors (gm) complejo Silao. Este evento fue

<sup>4</sup>Vel-Con comenzó con una participación de 49% de capital inglés aportado por gkn Driveline, y en 2005 fue adquirida completamente por el Corporativo.

resultado del proceso de relocalización geográfica que el Corporativo de gm realizó en México a fin de reducir costos asociados con la cercanía geográfica con Estados Unidos, crear contratos laborales de trabajo más flexibles y diseñar una planta basada en “justo a tiempo” (García y Lara, 1998; Martínez, García y Murguía, 2009). Su instalación atrajo la llegada de proveedores Tier 1,<sup>5</sup> como American Axle, Hirotec, Continental Teves, Kasai, Seglo, Arela, Lear, Aventec, Flex N Gate, entre otras (Martínez, García y Santos, 2014). De acuerdo con el secretario de sdes: “...la llegada de General Motors nos permitió atraer empresas de otros giros, como Colgate-Palmolive que se estableció en San José Iturbide... y esto sucedió porque generó confianza (...) Su llegada colocó a Guanajuato en el entorno nacional e internacional” (comunicación personal, 26 de junio de 2014).

El arribo de General Motors coincidió con la política de industrialización del estado, con la cual se fomentó la entrada de empresas maquiladoras en los giros de ropa, alimentos y agroindustria. En un principio contaba con 400 trabajadores, y a 20 años de su establecimiento había llegado a cinco mil.

Otros de los beneficios que trajo gm, señalados por el secretario de Desarrollo Económico, fueron:

...el establecimiento de General Motors ha derivado no solamente en una proveeduría, sino también en servicios... empezando con la excelente conexión internacional que tiene Guanajuato... en términos aeroportuarios, estamos mejor conectados con Estados Unidos que con México, el desarrollo de la hotelería en Silao, de manera muy particular el Holiday Inn de Silao es atribuible a General Motors... (comunicación personal, 26 de junio de 2014).

En el año 2000 se comienza a ver la necesidad tanto de atraer proveeduría del extranjero como de desarrollar proveeduría local. Dando respuesta a esto, la política industrial se enfocó en dos cuestiones: la atracción de inversiones y el desarrollo de proveedores. La llegada de nuevas empresas, tanto de autopartes como ensambladoras, buscó impulsar el desarrollo regional de diferentes partes de Guanajuato. Durante el periodo 2006 a 2016, se captó la inversión de 193 proyectos con un monto de 11 257.66 millones de dólares. Las empresas se ubicaron en 22 municipios del estado; sin embargo, sólo cinco de éstos fueron los mayormente beneficiados, pues concentraron: 76.17% de las empresas, 90.98% de la inversión recibida y 75.53% de los empleos generados (cuadro 2). De estos municipios, Silao, Irapuato, Celaya y Salamanca se encuentran en el corredor industrial

<sup>5</sup>Los proveedores se clasifican en función de su distancia con las oem (*Original Equipment Manufacturer*). Las Tier 1 son los proveedores directos de éstas y son estrictamente vigilados en aspectos de calidad, tiempos y costos. Las Tier 2 son las empresas que proveen de componentes a las Tier 1 y así, sucesivamente, con los Tier 3, que surten a las Tier 2.

y en cuatro de ellos se ubican las armadoras (Silao, Celaya, Salamanca y Apaseo el Grande).

**Cuadro 2. Presencia de la industria automotriz en Guanajuato  
Proyectos acumulados 2006-2016**

Municipio	Número de empresas	Participación porcentual	Inversión (millones de dólares)	Participación porcentual	Empleos generados	Participación porcentual
Silao	65	33.68	3 286.81	29.20	18 266	24.75
Irapuato	38	19.69	2 732.21	24.27	14 432	19.55
Celaya	22	11.40	1 862.92	16.55	9 975	13.52
Apaseo el Grande	17	8.81	1 445.61	12.84	7 070	9.58
Salamanca	5	2.59	914.4	8.12	6 000	8.13
<b>Subtotales</b>	<b>147</b>	<b>76.17</b>	<b>10 241.95</b>	<b>90.98</b>	<b>55 743</b>	<b>75.53</b>
Resto *	46	23.83	1 015.71	9.02	18 062	24.47
<b>Totales</b>	<b>193</b>	<b>100</b>	<b>11 257.66</b>	<b>100</b>	<b>73 805</b>	<b>100</b>

\* Los 17 municipios restantes ordenados por monto de inversión recibida fueron, Villagrán, San Miguel de Allende, León, San José Iturbide, Abasolo, Juventino Rosas, Valle de Santiago, Acámbaro, Romita, Cortazar, Pueblo Nuevo, Comonfort, Dolores Hidalgo, Ocampo, San Diego de la Unión, San Felipe y Jerécuaro.

Fuente: elaboración propia a partir de sdes (2016).

La importancia de la industria automotriz en Guanajuato se refleja en su participación con respecto de la industria manufacturera nacional (Martínez, García y Santos, 2014). En 1998 representó 18.4% del total nacional; sin embargo, en 2008, dada la crisis económica financiera internacional, ésta descendió a 6.3%. A pesar de esta caída, el valor agregado del sector automotriz representó 17.8% del total de la producción manufacturera de la entidad y empleó 7.3% del total de los trabajadores de la manufactura de Guanajuato. La producción de enero a septiembre de 2014 fue de 18 395 mdp, lo que representó un crecimiento de 71.9% con respecto del mismo periodo en 2013 (Inegi, 2015a).

Otros datos que dan cuenta de la importancia de esta industria son las exportaciones. Según cifras de la Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior [Cofoco] (2015), las exportaciones en el primer trimestre de 2013 del sector autopartes-automotriz representaron 64.4% del total estatal, y si a esto sumamos las exportaciones de la industria metal-mecánica, las cuales representaron 9.1% en

este mismo lapso, su participación se eleva a 73.6%. De enero a mayo de 2014, las exportaciones representaron 5 200.5 mdd, lo cual fue 46.5% más alto comparado con el mismo periodo en 2013. En 2014 se produjeron 470 mil vehículos, ocupando así el 2º lugar nacional.

Actualmente, Guanajuato cuenta con cinco armadoras, una de ellas procedente de Estados Unidos, General Motors, y cuatro de origen japonés: Hino,<sup>6</sup> Mazda,<sup>7</sup> Honda y Toyota (cuadro 3). Además, Mazda<sup>8</sup> tiene una alianza con Toyota para la producción de vehículos de ésta para el mercado nacional y de exportación. La inversión que han realizado las cinco oem de 2008 a 2015 asciende a 3 700 millones de dólares.

**Cuadro 3. Presencia de las oem automotrices en Guanajuato**

País de origen	Empresa	Año	Localización	Superficie (has)	Producto	Inversión (mdd)
EUA	General Motors	1995	Silao	220	Cheyenne, Silverado	420 (2014)
Japón	Hino	2008	Silao	10	Camiones	
Japón	Mazda	4T de 2013	Salamanca	254	Mazda 2, Mazda 3	770
Japón	Honda	2014	Celaya	566	Fit y planta de transmisiones	1 270
Japón	Toyota	2015*	Apaseo el Grande	607	Corolla	1 000

\* Iniciará operaciones en 2019.

Fuente: elaboración a partir de diversas referencias hemerográficas, así como de información de la sdes (2014a).

Los 193 proyectos nuevos provienen de 21 países y representan una inversión de 11 257 millones de dólares (74.29% de la id total captada), así como la generación de 73 805 empleos directos (61.61% de los empleos generados). Destaca

<sup>6</sup>“Hino es parte del Grupo Toyota y se dedica a fabricar, en la planta de Silao, camiones de carga de la Serie 500... comenzaron con la producción de una unidad y en la actualidad producen tres unidades” (entrevista realizada al secretario de la sdes en junio de 2014).

<sup>7</sup>De enero a junio de 2015, la empresa produjo 102 104 unidades.

<sup>8</sup>En noviembre de 2012 Mazda anuncia el acuerdo para producir anualmente cincuenta mil unidades de Toyota. En 2014 comienza con la producción del Mazda 3, y en octubre de ese mismo año con la producción del Mazda 2, además inicia las operaciones de la fábrica de maquinado de motor. En abril de 2015 comienza con la producción del motor Skyactiv 1.5 diésel.

la participación de Japón (77 empresas, inversión de 5 291 mdd y creación de 33 682 nuevos empleos), Alemania (25 empresas, inversión de 1 410 mdd y 10 381 nuevos empleos) y Estados Unidos (23 empresas, 2 402 mdd de inversión y 8 738 empleos generados) [sdes, 2016] (cuadro 4).

**Cuadro 4. Inversión por país de origen  
2006-2016 (mdd)**

País	Inversión (mdd)	Participación porcentual	Empleos generados	Participación porcentual	Número de empresas	Participación porcentual
Japón	5 291.63	47.00	33 682	45.64	77	39.90
Estados Unidos	2 402.54	21.34	8 738	11.84	23	11.92
Alemania	1 410.85	12.53	10 381	14.07	25	12.95
Inglaterra	531.7	4.72	1 133	1.54	4	2.07
Italia	468	4.16	2 370	3.21	3	1.55
México	413.8	3.67	6 683	9.06	20	10.36
Canadá	151.43	1.35	1 655	2.24	6	3.11
Francia	148	1.31	2 870	3.89	5	2.59
España	100.29	0.89	1 818	2.46	12	6.22
<i>Subtotales</i>	<i>10 918.24</i>	<i>96.99</i>	<i>69 330</i>	<i>93.94</i>	<i>175</i>	<i>90.67</i>
Resto*	339.42	3.01	4 475	6.06	18	9.33
<b>Totales</b>	<b>11 257.66</b>	<b>100.00</b>	<b>73 805</b>	<b>100.00</b>	<b>193</b>	<b>100.00</b>

Nota: \*Los 12 países restantes, en orden de importancia por el monto invertido, son: Corea, Austria, Turquía, Túnez, India, Brasil, Eslovenia, Suecia, Suiza, República Checa, Holanda y Taiwán.

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la sdes (2016).

De acuerdo con la *Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera* elaborada por el Inegi (2015b), el empleo en el sector automotriz creció dos dígitos (14.3%) de septiembre de 2014 a 2015, pasando de 139 458 trabajadores a 159 436 ocupados, respectivamente. Para 2016 se prevé la producción de 770 mil vehículos, 1 millón 150 mil motores, 2.5 millones de llantas y 790 mil transmisiones (sdes, 2014a).

En el cuadro 5 se muestra la inversión y empleos generados por algunas de las empresas de autopartes que han llegado al estado.

**Cuadro 5. Algunas empresas de autopartes que se han localizado en Guanajuato**

Año	Empresa	Localización	Producto	Inversión (millones de dólares)	Empleos
1997	American Axle and Manufacturing Holdings	Silao (Fipasi y Las Colinas)	Ejes	830*	3 253
1999	Kasai Mexicana	León	Autopartes y accesorios automotrices en plásticos	35 (2013)	1 130 (2013)
1999	Continental	Silao (Fipasi y Las Colinas)	Sistemas electrónicos y de freno	134	1 200
2005	Lear Corporation	Silao	Asientos	40	
2012	Pirelli	Silao, Puerto Interior	3.5 millones de neumáticos (2015)	400	1 400
2012	Denso	Silao, Puerto Interior	2014 (2ª ampliación) Unidades de enfriamiento y calefacción, alternadores, radiadores, sistemas de limpiaparabrisas	57 (2014)	400 (2014)
2013	Volkswagen	Silao	Motores	840	1 200
2013	Posco HQ	Celaya	Acero	25.4	150
2014	Hal Aluminum	Silao, Gto Puerto Interior	Autopartes de aluminio	103	400
2014	Asahi Aluminium México	Silao, Gto Puerto Interior	Autopartes de aluminio		
2014	GSW	Dolores Hidalgo	Autopartes	2 000	500
2014	G-One	Apaseo el Grande		77	400
2014	Bridgestone	Apaseo el Grande	Producción de espuma de poliuretano para asientos	15	170
2014	Saga Tekkohsho Mexicana	Irapuato	Tornillos de alta resistencia	33	120
2014	Hella	Irapuato	(2ª planta en el estado, 5ª en México) Faros y calaveras de xenón y halógeno	90-150	1 500
2013	Getrag	Irapuato	Transmisiones	500	1 200

\* Se refiere a la 5ª ampliación de la empresa.

Fuente: elaboración a partir de diversas referencias hemerográficas, así como información de la sdes (2014a).

En cuanto al mercado laboral, de acuerdo con el secretario de Desarrollo Económico, al principio la oferta de empleos era para puestos operarios, había escasez de mano de obra especializada. Con el transcurso del tiempo se han ido afinando las especializaciones. Según el presidente del Claugto, los empleos que se están generando son de "(...) buen nivel, tecnológicamente hablando, tanto para los niveles de operarios como los de ingeniería, con posibilidades de proyección internacional... los salarios son competitivos" (comunicación personal, 20 de junio de 2014).

En el cuadro 6 se muestran las remuneraciones promedio en cuatro sectores estratégicos en Guanajuato.

**Cuadro 6. Remuneraciones promedio en cuatro sectores estratégicos**

Tema	Subtema	Alimentos	Automotriz	Metalmecánica	Calzado
Sueldo Base Mensual (sbm)	sbm mínimo	\$5 750.00	\$4 650.00	\$5 000.00	\$6 500.00
	sbm máximo	\$7 230.00	\$15 504.00	\$16 000.00	\$9 120.00
Compensación garantizada	Prima vacacional	25%	38%	35%	25%
	Aguinaldo	\$297.00	\$489.00	\$422.00	\$343.00
	Vales de despensa	\$361.00	\$699.00	\$1 001.00	\$1 188.00
	Fondos de ahorro	\$289.00	\$1 070.00	\$737.00	\$912.00
	Otras	—	sgmm y sv O \$661.00	—	—

Fuente: sdes (2014a).

De acuerdo con un estudio realizado por la sdes en 2014 y mencionado por Ruiz (2015), en los niveles operativo y operativo técnico, las industrias de la curtiduría y la de calzado pagan más que el sector automotriz (cuadro 7).

**Cuadro 7. Comparación salarios industrias automotriz, curtiduría y calzado**

Salario promedio diario	Automotriz	Curtiduría	Calzado
Operativo	\$ 158.00	\$ 248.00	\$ 186.00
Operativo técnico	\$ 316.00	\$ 357.00	\$ 268.00

Fuente: Ruiz (2015).

Hablando de la rotación de personal, el sector automotriz se encuentra dentro de los primeros cinco lugares con mayor índice. Con un indicador de 4.6%

promedio anual, mientras que calzado y químico, plásticos, metalmecánico y calzado cuentan con un indicador de 4.4%, siendo las principales causas la renuncia voluntaria y el abandono de trabajo.<sup>9</sup>

### El papel de la política industrial en la conformación del clúster automotriz de Guanajuato

#### Breve recuento de la política industrial en Guanajuato

En el estudio Guanajuato Siglo xxi realizado durante 1992-1993 por el gobierno del estado, se estableció que la visión económica del estado debería lograr: *a)* un desarrollo regional equilibrado, *b)* la vinculación de los eslabones de las cadenas productivas, y *c)* dar énfasis a la investigación aplicada (Martínez, 2015). Y es en este documento en donde, por primera vez, se explicita la necesidad de impulsar la industrialización y diversificación de la economía de Guanajuato; asimismo, se identifica al sector automotriz-autopartes como un sector económico con oportunidades y para la integración de las cadenas productivas (Gobierno del Estado, 1995). Fue así, y de acuerdo con Héctor López Santillana, que a partir de este estudio se sentaron las bases para impulsar el desarrollo del clúster automotriz del estado de Guanajuato.

Asimismo, en éste se establece como una línea de acción "Atraer la inversión extranjera productiva que genere empleo directo, favorezca la creación de otras fuentes de empleo en empresas relacionadas y se adecue a los planes de desarrollo regional" (p. 1133).

La problemática que se identificó en dicho estudio fue: *a)* falta de infraestructura adecuada (tanto básica como especializada) para el desarrollo de las plantas automotrices (vivienda, parques industriales, hospitales, entre otros), y *b)* falta de técnicos especializados (matricería, programación, operación y mantenimiento de equipos y mantenimiento en general).

Por lo que las acciones de política industrial realizadas fueron encaminadas para solventar estas ausencias. Con respecto de la infraestructura básica, se desarrollaron las redes carretera y ferroviaria con el objetivo de facilitar la recepción

<sup>9</sup> Conviene mencionar que estas tasas de rotación son muy bajas en relación con las que por décadas tuvieron las maquiladoras en el norte de México. Además, la rotación en el trabajo se explica por la gran demanda de empleos en el estado y el bajo costo para el operador(a) de cambiar de trabajo. En situaciones de crisis económicas, estas tasas se bajan casi a cero. Pero como hay un *boom* actual de empleo derivado del dinamismo en la industria y los servicios, generalmente las tasas de rotación tienden a crecer.

de materias primas y el envío de productos.<sup>10</sup> En cuanto al desarrollo de infraestructura especializada, se impulsó el establecimiento de Guanajuato Puerto Interior (gpi) y de Parques Industriales.<sup>11</sup>

El segundo punto trató de dar respuesta a los factores críticos que se identificaron: bajo nivel educativo de la mano de obra, falta de recursos humanos calificados.<sup>12</sup>

Las acciones de capacitación que han llevado a cabo son:

1. Traducción y adaptación al español de los programas de capacitación para puestos técnicos específicos que requieren las empresas japonesas y alemanas.
2. Formación de instructores del Instituto Estatal de Capacitación (Ieca) en Alemania y Japón.
3. Capacitación especializada en temas de hidráulica, neumática y plc (por las siglas en inglés de Controladores Lógicos Programables).

Sin embargo, no se puede dejar de lado que un componente importante para detonar la ied ha sido el equipo de atracción de inversiones, que fue conformado desde la gubernatura (1995-1999) de Vicente Fox Quesada y que permanece todavía. La conservación del personal experimentado y con las relaciones que se necesitan ha impulsado la continuidad y éxito de la política de atracción de inversiones.

En el cuadro 8 se identifican las líneas estratégicas en donde se hace referencia a la industria automotriz en los diferentes planes estatales de desarrollo que ha tenido Guanajuato. Por la naturaleza de los planes, estas líneas son indicativas. Las estrategias que se llevarán a cabo se plasman en los programas, tanto de gobierno como sectoriales.

<sup>10</sup>Un punto importante en el proceso de planeación estatal fue la promulgación de la Ley de Planeación para el estado de Guanajuato, en donde se inserta el largo plazo y se incluye la obligatoriedad de la planeación a largo plazo: 25 años (Martínez, 2015).

<sup>11</sup>Hasta la fecha, se han establecido 15 parques industriales: Amistad Apaseo el Grande, Amistad Celaya, Castro del Río, Centro Industrial Guanajuato, Colinas León, Opción, Polígono Industrial San Miguel, Colinas Silao, Fipasi, Guanajuato Puerto Interior, Caral, Marabis, Apolo, Sendai y Stiva.

<sup>12</sup>Por ejemplo, “...el personal que contrató gm, al inicio, provenía del campo, por lo que se tuvo que trabajar en su reconversión hacia la industria. Al inicio, los trabajadores que contrataba la armadora fueron para puestos muy básicos: operarios y técnicos de rango bajo, pues no se contaba, en el estado, con la mano de obra calificada. A 20 años de la instalación de gm, la situación ha y está cambiando” (comunicación personal con el secretario de la sdes).

**Cuadro 8. 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
Líneas y objetivos estratégicos relacionados con la industria automotriz	<p>Promover la instalación de la industria de autopartes de proveedoras de Nissan, General Motors y Chrysler.</p> <p>Promover alianzas y coinversiones de empresarios locales con empresarios nacionales y extranjeros para la fabricación de componentes intermedios.</p> <p>Atraer por lo menos una armadora adicional al estado.</p> <p>Fortalecer la infraestructura para la instalación de empresas del sector.</p>	<p>Integrar y especializar las cadenas productivas de los sectores económicos.</p> <p>Lograr la atracción de inversiones que potencien la integración de las cadenas productivas.</p>	<p>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.</p> <p>Sostener y ampliar las políticas de atracción de inversiones, dando un servicio integral apoyándose en estudios específicos regionales.</p>	<p>Incrementar el desarrollo y consolidación de los sectores tradicionales y emergentes.</p> <p>Consolidar los sectores productivos generadores de valor agregado como metalmeccánica, automotriz, línea blanca y químico.</p>

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de los planes citados.

En cuanto a las acciones específicas que se han llevado a cabo para impulsar a la industria automotriz y que se muestran en el cuadro 9, están enfocadas, sobre todo, a la atracción de inversiones. Y aunque en la visión 2018 se mencionan entre los proyectos el desarrollo de proveeduría local, internacionalización sectorizada, éstos quedan asentados de manera discursiva.

**Cuadro 9. 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 vocaciones regionales; impulsor del empleo con alto valor agregado y aumentando la atracción de la inversión, en beneficio de las familias guanajuatenses.	Impulsar una economía basada en el conocimiento, la conectividad regional de las cadenas de valor y la innovación, teniendo como principal indicador el mantener la tasa de ocupación estatal.
Estrategia general	Promoción de la atracción de inversión privada directa al 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	MP1. 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.
Estrategias	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, metal-mecánica... OP 2.2 Desarrollo de proveeduría local para las cadenas de valor. OP 2.3 Atracción de inversión privada que permita detonar nuevos sectores de mayor valor agregado.

**Cuadro 9. Acciones específicas en torno de la industria automotriz: los planes sectoriales (continuación)**

Programa	Programa Sectorial de Desarrollo Económico, Visión 2012	Programa Sectorial de Economía, Visión 2018
Acciones y proyectos	Atracción de inversiones.	Desarrollar programas de certificaciones para la 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: Gobierno del Estado de Guanajuato (2008) y sdes (2015).

*En busca de una industria que apoye el valor agregado: política de atracción de inversiones*

Durante la época de bonanza de la industria maquiladora de exportación de nuestro país, llegaron muchas empresas al estado. Sin embargo, bajo este esquema no se promovió la transferencia de tecnología ni del conocimiento, la forma de cómo producir, los insumos, el diseño; todo era enviado a las maquiladoras, por paquete, de las casas matrices. Es por eso que cuando se comienza a decidir qué sectores son los que se impulsarán, y como una estrategia de focalización (*targeting*, Padilla, 2014), se elige a la industria automotriz, un sector en donde la inversión por empleo generado les obligue a permanecer en el estado por un periodo de largo plazo. De acuerdo con el secretario de Desarrollo Económico, esta inversión en la automotriz es de 150 mil dólares por empleo generado. Lo segundo fue generar las condiciones para que hubiera transferencia del conocimiento, que comenzó con la misma capacitación. Todavía dista mucho de que esta transferencia vaya hacia la Investigación y el Desarrollo. Ahora se está trabajando en la promoción para que el estado cuente con las capacidades de ingeniería necesarias para atraer a otras empresas. La elección de la industria automotriz respondió también a la Estrategia Económica Dual de la sdes, en la que se trata de lograr el equilibrio entre el fortalecimiento de sectores tradicionales y la diversificación. Con ésta, se busca impulsar sectores de mayor contenido tecnológico, así como empresas tractoras que fomenten las cadenas de valor (Martínez, 2015).

Según algunos actores empresariales, como el director de Operaciones de gkn Driveline, Guanajuato se convertirá en la zona automotriz más importante del país, a continuación exponemos su apreciación:

Yo lo que creo, es que Guanajuato se va a convertir en la zona más industrial automotriz más fuerte del país y de Latinoamérica por todo lo que está pasando, ¿a qué se debe? Veo tres factores clave que lo están promoviendo: primero, un apoyo del gobierno estatal, decidido, claro y honesto para ese sector, me parece que se están haciendo las cosas muy bien en esa zona y eso está propiciando esa claridad, apertura y honestidad para que las empresas vengan con confianza; el segundo, es el factor estratégico de localización, en particular Celaya, que no nos gusta, pero convergen las dos líneas de tren más importantes que hay, lo que permite la conexión para cualquier lugar del país, ya sea los que vienen de Asia, los que vienen de Europa de los puertos y la parte que va hacia el norte del país. Celaya converge entonces, el venir a Celaya a hacer eso se convierten en estratégicos, está muy cerca de la Ciudad de México, no está tan lejos del norte... tercero, me parece que hace más de cinco o siete años el gobierno del estado comenzó a poner muchas escuelas en Guanajuato, quizás de manera desordenada, en algunos casos, pero al final hay una oferta educativa muy importante para todos los niveles de trabajo, es decir, tenemos ingenieros y tenemos técnicos disponibles... (comunicación personal, 19 de mayo de 2014).

Y de acuerdo con el presidente del Claugto:

...una de las cosas que han favorecido es la política de atracción de inversiones del gobierno estatal, eso ha sido algo que ha favorecido... la ubicación geográfica del estado de Guanajuato le da también una ventaja porque permite fácil acceso hacia todo lo que tenemos hacia el norte, hacia el centro donde está concentrada la industria automotriz aquí en México, la parte logística es otro factor importante y el otro factor importante es la parte de la estabilidad económica y laboral en la región... se puede encontrar gente con capacidades para poder trabajar en las empresas en todo lo que hacen, desde técnicos, operarios, ingenieros, e investigadores... (comunicación personal, 20 de junio de 2014).

Por país de origen, la mayor parte de las empresas proviene, en orden de importancia, de Japón, Alemania y Estados Unidos. La estrategia fue atraer empresas cuya paridad cambiaria contra el dólar fuera fuerte, y México les sirviera como plataforma para facilitar su exportación. Al principio se comenzó con la producción de arneses, inyección de plástico, que exigían procesos más sencillos. Después, y cuando se comprobaron las capacidades y que se podía cumplir con la calidad, se adicionó la producción de maquinados.

Entre las características de la industria automotriz que fueron tomadas en cuenta por el gobierno estatal para elegirla fueron: tecnología intermedia, intensiva en mano de obra, por lo que generaría un importante número de empleos.

Los incentivos que se ofrecen a las empresas son:

1. Dinero en efectivo conforme al monto invertido y empleos generados para que las empresas lo utilicen para subsanar parte de la infraestructura que no se tiene disponible. En el caso de General Motors, fue para la perforación de pozos de agua. Se puede utilizar para construcción de subestaciones de energía eléctrica, sistemas de drenaje, plantas de tratamiento, carriles de desaceleración.
2. Becas de capacitación: en este punto, Guanajuato se encuentra entre los primeros lugares del Programa Bécate de la stps. En este punto es importante comentar la transformación que sufrió el Instituto Estatal de Capacitación: que en sus inicios comenzó como Centro Interuniversitario del Conocimiento, después, en 2001, se convierte en el Sistema Estatal para la Vida y el Trabajo (sevt), en 2006 surge el Instituto Estatal de Capacitación (Ieca) que cuenta con 28 unidades de capacitación y finalmente es absorbido por la Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable, en donde la política fue alinear la capacitación para el trabajo a las necesidades reales de la empresa. Esto se ha visto fortalecido con el programa de Certificación de Competencias Laborales. Los cursos que actualmente se ofrecen son: Computer Numerical Control (cnc), Diseño y Simulación, Robótica, Hidráulica, Neumática, Meteorología, entre otros. Es decir, están más orientados hacia la tecnología que hacia oficios. Hasta 2012 habían atendido a 352 173 personas.
3. Para la 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. A las empresas, nuevas o que van a ampliar sus instalaciones, se ofrecen incentivos económicos para la adquisición de infraestructura, adquisición de equipo industrial, reclutamiento, selección y contratación de personal, becas para entrenar a los trabajadores *in situ*, así como para actualizar su maquinaria actual.
5. Exención temporal de impuestos locales, como el pago del impuesto predial y del traslado de dominio.
6. Pago de boletos de avión para que las empresas puedan traer a sus instructores y éstos a su vez capaciten a los instructores del ieca y a los empleados, o si los empleados de las empresas tienen que ser enviados a capacitarse a las oficinas centrales.
7. Existen tres centros de capacitación especializada que se focalizan para atender la demanda de las nuevas inversiones. Estos centros son: 1) Centro Tecnológico de cnc, cuenta con el software Mastercam para la programación de máquinas cnc. 2) Centro de Plásticos, capacita en procesos

de inyección, extrusión, soplado y modelado. 3) Centro de Metrología, se capacita en masa, volumen, dimensional, calibración y longitud.

8. Acompañamiento para facilitar los procesos normativos o ambientales, ya sea que personal de la sdes los apoye o que las empresas contraten a despachos mexicanos y esta Secretaría les reembolse el gasto. En este sentido, hace 12 años, la sdes hizo una alianza con Soft Landing para que dé el acompañamiento a los inversionistas en la comprensión de las leyes mexicanas.

“Los criterios para otorgar los incentivos se basan en el número de empleos, el monto de la inversión, la ubicación del proyecto, la tecnología utilizada, la sustitución de importaciones, la zona de desarrollo y el compromiso de la empresa con la comunidad” (Gobierno del Estado, 2003a: 47).

En el caso de las armadoras, como Toyota, el estado ha realizado la donación del terreno. Esta empresa se establecerá en Apaseo el Grande en un área de 607 hectáreas, que de acuerdo con cifras del gobierno ascenderá a 892 millones de pesos. Sin embargo, la inversión de la empresa para su primera etapa de construcción será de 947.8 millones de dólares (Jaramillo, 2015).

#### *Desarrollo de la proveeduría local: impacto incipiente de la industria automotriz*

Cuando una armadora llega a una localidad, las negociaciones de quienes serán sus proveedores se realizan, primeramente, en las casas matrices de las armadoras. Éstas tienen el compromiso de la integración regional de alrededor de 60% de proveeduría local, en caso contrario, y de acuerdo con el presidente del clúster automotriz de Guanajuato, existen penalizaciones. El diseño de un nuevo vehículo y sus funciones comienza 4 años o más antes de que inicie la producción en serie. La definición de partes, componentes y las Tier 1 desde tres años antes. Durante este periodo, las T1 deben asumir riesgos, costos y tiempos en conjunto con la oem. A la vez, la definición de partes y componentes que proveerán a las T1 las T2, se realiza 2 años antes de la producción en serie, y éstas asumirán los riesgos y costos. La mayoría de las T1 co-diseña con las armadoras las partes y componentes. Esto deja de manifiesto que los proveedores locales tendrán oportunidad de insertarse en la cadena de valor de la industria automotriz en el nivel 3 (Hirata, 2013; Helper *et al.*, 1999).

La principal barrera que se ha tenido, de acuerdo con el secretario de Desarrollo Económico, es en la parte de relación proveedor-usuario, pues la industria automotriz se caracteriza por tener una cadena de suministro muy bien articulada, en la que comparten conocimientos. Cuando se ha querido desarrollar una

relación entre los proveedores locales con las empresas del sector, lo primero que señalan son todas las barreras por las que no se pueden realizar los pedimentos. Entre las barreras que mencionan las empresas sobresalen los precios competitivos que deben de ofrecer, la escala de producción, la entrega justo a tiempo y el costo de las certificaciones.

La sdes ha trabajado con empresas locales en impulsar la diversificación, es decir, en no abandonar sus negocios originales, pero sí abrirse a nuevas oportunidades. En 2004 realizaron un estudio de las necesidades específicas de las empresas de autopartes que pudieran ser satisfechas por empresas locales, y éstas se las presentaron a empresas locales, sin embargo, la buena situación del mercado interno hizo que no se interesaran en esto. No obstante, a la vuelta de los años, y con las actuales condiciones del mercado, hay empresas del sector cuero-calzado que han comenzado a diversificarse, por ejemplo, empresas de suela que fabrican autopartes para Kasai. En el caso de las curtidurías, hay algunas empresas que manejan las líneas de: calzado, muebles, carnazas para juguetes de mascotas y automotriz.

#### *Clúster Automotriz Guanajuato, A. C.: una propuesta de la iniciativa privada*

El establecimiento del conocido Claugto, A. C., fue una iniciativa de las empresas, sobre todo, de las que ya tenían más de una década en Guanajuato: American Axle, Hirotec, Continental, y surge de la necesidad de solucionar problemas comunes de la industria. Es una asociación civil que se conforma por una asamblea de socios, máximo órgano de la institución, y un consejo directivo conformado por 17 directores generales de las empresas. Este consejo es el que define las estrategias y acciones del clúster. Se constituye en noviembre de 2013, su financiamiento es otorgado por las empresas y por el gobierno estatal y federal. La misión es impulsar y consolidar la competitividad de la industria automotriz en Guanajuato con la participación de las empresas del sector, las instituciones educativas y los centros de investigación.

Un aspecto importante es lograr el enlace con las instituciones educativas y que éstas colaboren en los aspectos débiles del clúster, por lo que el Claugto, A. C., es una institución “puente”.<sup>13</sup> Sus orígenes son las reuniones de los directores de Recursos Humanos, que se juntaron para establecer prácticas justas y evitar

<sup>13</sup> Casalet (2004) conceptualiza a las instituciones “puente” como organizaciones que sirven de enlace para construir redes de colaboración entre diferentes actores facilitando la interacción y el aprendizaje.



externalidades negativas, en el sentido de que las empresas ofrecieran un mayor sueldo a los trabajadores ya capacitados. Esta iniciativa comienza a principios de 2000, y participan empresas localizadas en Silao: General Motors, American Axle, Hirotec, Continental Teves, entre otras. Cuando el clúster empieza a desarrollarse, para evitar prácticas injustas, entonces comienzan a reunirse e invitar a las empresas que estaban llegando a los municipios de Celaya, Salamanca e Irapuato.

Para octubre de 2015, y de acuerdo con información de su página electrónica, la asociación contaba con 24 empresas Tier 1,<sup>14</sup> 13 empresas Tier 2,<sup>15</sup> una Tier 3,<sup>16</sup> ocho universidades y se cuenta con la participación de las oem<sup>17</sup> como parte del Consejo Consultivo. Las ocho universidades que participan son asociados activos y su inclusión fue a petición de las propias empresas; el criterio fue el grado de colaboración. Estas universidades son: Universidad Tecnológica de León (utl), Instituto Tecnológico Superior de Irapuato (ITESI), Tecnológico de Celaya (itc), Tec de Monterrey, Universidad de Guanajuato, Instituto Politécnico Nacional (ipn), Universidad Politécnica Juventino Rosas y la Universidad Politécnica Bicentenario; de éstas, cuatro participan en el Consejo. Cuentan con tres tipos de asociados: *a)* activos, que tienen que ver directamente con la industria, pagan 35 000.00 de anualidad, *b)* afiliado, que pueden ser despachos u organizaciones especializadas y con un pago de 20 000.00 de anualidad, y *c)* honorarios, son personalidades a las que se les invita de manera especial, no pagan nada, tal es el caso del gobernador y del secretario de Desarrollo Económico.

El tema más importante para las empresas en la actualidad es la formación de técnicos y operarios, de acuerdo con el director del Clúster Automotriz de Guanajuato, 80% de la plantilla laboral de estas empresas es operario. Por lo que un tema importante que están trabajando es la colaboración de las empresas para que entre ellas exista un buen clima laboral. Guanajuato cuenta con un convenio con la Fundación Steinbeis para capacitar a jóvenes técnicos en empresas de Alemania.

Para analizar los problemas se dividen en cuatro Comités Estratégicos: desarrollo humano, proveeduría, Supply Chain e Innovación y Tecnología. Dentro de cada comité se dividen en células para atender proyectos considerados estratégicos, y en las juntas mensuales reportan los avances con el objetivo de que tanto las

empresas como el clúster conozcan el beneficio que se está logrando a través de estas comisiones de trabajo.

## Conclusiones

El estado de Guanajuato experimenta un importante dinamismo en la manufactura, particularmente en el sector automotriz. El establecimiento y ampliación tanto de empresas armadoras como de proveedores de diferentes niveles, ha permitido que el estado se esté convirtiendo en uno de los principales centros emergentes y dinámicos de la industria automotriz en México; si bien las decisiones de localización de las plantas recae principalmente en los corporativos de las empresas multinacionales, gran parte de este proceso ha sido acompañado de una política industrial estatal orientada a tal fin. Sin lugar a dudas, el auge del sector que se está presentando en Guanajuato, y más en general en la región centro del país, tiene un impacto positivo en el desarrollo económico del estado. Uno de los principales efectos locales es el empleo generado.

Los instrumentos de política que se han implantado han fomentado no sólo el impulso de la industria, sino también su consolidación en la región; de igual manera a través del empleo, el fomento de los proveedores locales y los programas de formación, entre otros, se fomenta el desarrollo local.

Podemos señalar que según la clasificación de política de ied realizada por Padilla, en Guanajuato se han realizado políticas pasivas en donde la preocupación principal es la captación de inversión. En el programa sectorial 2018, se nota una transición hacia políticas activas, pues se establecen otros objetivos, tales como el desarrollo de proveeduría, la mejora del marco regulatorio, la formación de recursos humanos. Esto sobre todo se percibe a través del análisis de los incentivos que el gobierno del estado otorga a las empresas.

Por último, respecto de los retos que enfrenta la industria automotriz, tres aspectos pudieran ser tomados en cuenta por parte del gobierno estatal con el fin de fortalecer su política industrial:

1. Establecer instrumentos de política integrada, con la finalidad de lograr que las empresas locales pueden insertarse en la cadena global de valor de la industria automotriz.
2. Cubrir puestos especializados: de acuerdo con las des, se han generado capacidades técnicas a lo largo de los últimos 20 años. Sin embargo, de acuerdo con otros actores, sobre todo de la iniciativa privada, en el estado se carece de técnicos e ingenieros especialistas en inyección de plástico o en estampado

<sup>14</sup>Las empresas son: American Axle, GKN Driveline, Pensa, Hutchinson, Continental, Denso, Plastic Omnium, Hirotec, Pireli, Hella, THK, Mitsui, BOS. RSB, Faurecia, Johnson Controls. Getrag, KSPG, Citautxo, Lear, Eagle Ottawa, Contour Hardening, Condumex, GSW.

<sup>15</sup>So.F.Ter, Schaeffler, Keylex, Thyssenkrupp, Inabata, Vistamex, Matusuju, Textiles León, Neumayer Tekfor, Arbomex, Sumitono, Fujikura, Vcst.

<sup>16</sup>International Paper.

<sup>17</sup>Las cinco oem que están participando son: gm, Honda, Mazda, Hino y Volkswagen.

metálico, y los puestos de estas posiciones se están cubriendo con personal de la Ciudad de México y de Monterrey (Espinosa, 2015).

3. Impulsar la transferencia tecnológica y del conocimiento.
4. Desarrollo de proveeduría local: uno de los beneficios que el establecimiento de las armadoras podrían generar en las ubicaciones en las que se localizan es el desarrollo de la proveeduría local. Sin embargo, este proceso es largo y se necesita que las empresas cuenten con recursos financieros para realizar inversión en maquinaria especializada y en certificaciones, así como capacidades tecnológicas y organizacionales que les permitan insertarse en la cadena de valor de la automotriz. Por lo que un reto importante es realizar una identificación, por una parte, de empresas que tengan las capacidades necesarias para lograr esta inserción; y por otro lado, identificar las áreas de oportunidad que las empresas locales podrían cubrir.
5. Cuidar el impacto medioambiental: si bien es cierto que la industria automotriz apoya el crecimiento económico, debe tomarse en cuenta los riesgos medioambientales que su establecimiento implica en términos del uso intensivo de agua, o el uso de productos químicos dañinos para el medio ambiente. Por lo que la normatividad deberá tratar de evitar estos daños.

## Referencias

- Casalet, M. (2004). Construcción institucional del mercado en la economía del conocimiento. *Economía Informa*, 2, 52-63.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [cepal] (2007). *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe 2006*. Chile: cepal.
- Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior [Cofoce] (2015). *GTO Automotive*. México: Coordinadora de Fomento al Comercio Exterior. Recuperado de: <http://gto-automotive.com/>
- Covarrubias, A. (2014). *Explosión de la Industria Automotriz en México: de sus encadenamientos actuales a su potencial transformador*. México: Friedrich Ebert Stiftung.
- Espinosa, L. A. (2015, diciembre, 13). Faltan profesionales especializados. *Periódico AM*. Recuperado de: <http://www.pressreader.com/mexico/peri%C3%B3dico-amcelaya/20151214/281663958955078/TextView>
- García, A., y Lara, A. (1998). Cambio Tecnológico y Aprendizaje Laboral en G.M.: Los Casos del D. F. y Silao. En H. Núñez y S. Babson (Coord.), *Confronting Change: Auto labor and lean production in North America* (pp. 207-222). México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Gobierno del Estado de Guanajuato (1995). *Guanajuato Siglo XXI*. México: Gobierno del Estado.
- \_\_\_\_\_ (2003a). *Guanajuato prospera*. México: Gobierno del Estado.
- \_\_\_\_\_ (2003b). *Plan Estatal de Desarrollo 2025*. México: Gobierno del Estado.
- \_\_\_\_\_ (2005). *Plan Estatal de Desarrollo 2030*. México: Gobierno del Estado.
- \_\_\_\_\_ (2008). *Programa Sectorial de Desarrollo Económico, visión 2012*. México: Gobierno del Estado.
- \_\_\_\_\_ (2013a). *Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato 2035*. Tomo 3. México: Gobierno del Estado.
- \_\_\_\_\_ (2013b). *Programa de Gobierno 2012-2018*. México: Gobierno del Estado.
- Helper S., Pil, F., Sako, M., Takeishi, A., Warburton, M., y MacDuffie, J. P. (1999). *Modularization and Outsourcing: implications for the future of automotive assembly, Management of the extended enterprise research team*. Recuperado de <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/1407#files-area>
- Hirata, R. (2013). *Lo que hay que entender de la industria automotriz en México*. Vanguardia Industrial.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (2015a). *pib y Cuentas Nacionales*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/pibe/default.aspx>
- \_\_\_\_\_ (2015b). *Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (emim)*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/secundario/emim/>
- Jaramillo, V. (2015, noviembre 25). Gobierno Estatal paga 702 mdp por terrenos de Toyota. *Periódico AM*. Recuperado de <http://173.236.14.34/lapiedad/local/gobierno-estatal-paga-702-mdp-por-terrenos-de-toyota-245471.html>
- Jiménez, F., Fernández de Lucio, I., y Menéndez, A. (2011). "Los Sistemas Regionales de Innovación: experiencias concretas en América Latina". En J. Llisterri y C. Pietrobelli (Eds.), *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Lin, J. (2012). *New Structural Economics. A framework for rethinking development and policy*. Washington, D. C.: The World Bank.
- Llisterri, J. y C. Pietrobelli (eds.) (2011). *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. Washington, D. C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Martínez, A. M. (2015). "Sistema Estatal de Innovación y la importancia de los Factores Institucionales. El caso de Guanajuato". En J. Carrillo y Oscar F. Contreras (Coords.). *Experiencias Estatales y Transfronterizas de Innovación en México* (pp. 99-139). Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte-Consejo Mexicano de Ciencias Sociales.
- Martínez, A. M., García, A., y Murguía, J. (2009). Trayectoria productiva y tecnológica de General Motors en México: el caso del complejo Silao, Guanajuato. *Ciencia@uaq*, 2 (2), 79-93.

- Martínez, A. M., García, A., y Santos, G. (2014). Nuevas formas de organización laboral en la industria automotriz: los equipos de trabajo en General Motors, Complejo Silao. *Análisis Económico*, XXIX(70), 157-183.
- Padilla, R. P. [ed.] (2014). *Fortalecimiento de las cadenas de valor como instrumento de la política industrial*. Chile: Cepal.
- Ruiz, K. M. (2015, julio, 7). Pagan más curtidores y zapateros que las empresas automotrices. *Periódico AM*. Recuperado de <http://173.236.14.43/leon/local/pagan-mas-curtidores-y-zapateros-que-las-empresas-automotrices-215128.html>
- Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable [sdes] (2014a). *The Most Dynamic Automotive Cluster in Mexico*. Recuperado de [http://sde.guanajuato.gob.mx/images/stories/Carrusel/Documentos/Gto\\_Automotive\\_Presentation\\_May2014.pdf](http://sde.guanajuato.gob.mx/images/stories/Carrusel/Documentos/Gto_Automotive_Presentation_May2014.pdf)
- \_\_\_\_\_ (2014b). *Estudio del Mercado Laboral en Guanajuato 2013. Identificación de Perfiles Laborales de los Sectores Automotriz, Metalmeccánico y Plástico*. México: Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable.
- \_\_\_\_\_ (2014c). *Invierte en Guanajuato*. México: Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable. Recuperado de <http://sde.guanajuato.gob.mx/index.php/invierte-guanajuato>
- \_\_\_\_\_ (2015). *Programa Sectorial de Economía, Visión 2018*. México: Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable.
- \_\_\_\_\_ (2016). *Atracción de inversiones. Proyectos acumulados 2006-2016*. México: Secretaría de Desarrollo Económico Sustentable.

## Capítulo 6. Inicio y auge de las zonas industriales en México: el caso de la industria automotriz en Guanajuato<sup>1</sup>

Alejandro García Garnica

### Introducción

En la actualidad, el concepto de territorio se ha integrado al análisis económico como un elemento central que contribuye al desarrollo industrial. Esto hay que resaltarlo porque la Teoría Económica Neoclásica, en general, omitió integrar la categoría de espacio en el análisis de los distintos factores productivos: tierra, trabajo y capital. La preocupación central de este enfoque se concentró en la competencia perfecta sobre la base de los rendimientos constantes a escala, la maximización de los beneficios y el equilibrio del mercado. En un contexto en el que la tecnología está dada, los empresarios son tomadores de precios, no hay barreras a la entrada y los productos son idénticos (Parkin, 2004).

Este énfasis en explicar un modelo de mercado vinculado con la competencia perfecta no contempla la importancia real del espacio industrial y la geografía en el análisis económico:

El descuido de las cuestiones espaciales en la economía proviene en su mayor parte, de un hecho simple como el de la forma de pensar sobre la estructura del mercado. Esencialmente, para decir algo útil o interesante en relación con la localización de la actividad económica en el espacio, es necesario huir del enfoque basado en rendimientos constantes de escala y en la competencia perfecta, enfoque que todavía domina la mayor parte del análisis económico. Mientras los economistas carecieron de las herramientas analíticas para pensar de una forma rigurosa sobre los rendimientos crecientes y la competencia imperfecta, el estudio de la geografía económica estuvo condenado a permanecer marginado (Krugman, 1992: 10).

<sup>1</sup> Este capítulo es producto de la investigación realizada gracias al Programa unam-dgapapapiit, IA300214 "Capacidades dinámicas de innovación y de absorción: el caso del clúster automotriz de Guanajuato", llevada a cabo durante 2014 y 2015.

De manera particular, Krugman (1992) considera que el establecimiento de zonas industriales está vinculado con elementos arbitrarios y accidentales o con rendimientos crecientes a escala, pero también con procesos acumulativos e históricos.

Sin embargo, uno de los pocos economistas de corte neoclásico que hizo énfasis en la importancia del espacio geográfico fue Marshall (1963). Para este autor, a veces, las empresas se concentran en zonas industriales determinadas. Varios factores contribuyen a este proceso: los aspectos físicos naturales (tal es el caso de naturaleza del clima y suelo), los requerimientos que exigen los consumidores de una región determinada (pueden ser las familias y las empresas), las facilidades asociadas a la infraestructura (carreteras, agua, luz, entre otros) y las posibilidades de acceder a dicha zona a través de diversos transportes. Para Marshall (1963), la concentración de empresas en una zona industrial tiene beneficios económicos importantes tales como: el intercambio de información derivado de la mutua proximidad entre las organizaciones; el surgimiento de nuevas actividades o la llegada de nuevas empresas que apoyan o proveen a las ya existentes y que contribuyen a disminuir los costos; y finalmente, el acceso a mano de obra calificada. Pasó mucho tiempo para que el concepto de espacio geográfico o territorio comenzara a integrarse al análisis económico en el contexto del desarrollo industrial.

De manera más reciente, Maldonado (2009) menciona que el surgimiento de nuevas zonas empresariales es resultado tanto de una política industrial como de una estrategia de “emprendimiento inmobiliario”. Por su parte, Vite (2011) reconoce que el surgimiento y desarrollo de cualquier sector industrial depende de la dotación de recursos económicos (la mano de obra, las materias primas, las características del tipo de suelo o las fuentes de energía) existentes. Pero también son importantes los servicios financieros y educativos, y los centros de investigación aplicada y las regulaciones ecológicas o de tipo industrial de la región. No menos interesantes son los sistemas de comunicación y el transporte. En su conjunto, de estos aspectos dependen las posibilidades de generar proximidad o de establecer acuerdos de cooperación formal e informal entre las empresas, y entre éstas y otro tipo de organizaciones (universidades, gobierno y centros tecnológicos).

En este marco, los objetivos centrales de este trabajo son dos: el primero es ofrecer al lector un esbozo breve sobre la forma en que han evolucionado las zonas industriales (en tanto espacios geográficos de concentración empresarial) en México, enfatizando el papel de los parques industriales en Guanajuato, y el segundo, es analizar de qué manera el reciente crecimiento de estas áreas industriales se ha visto influenciado por la instalación de plantas automotrices en el caso de dicha entidad. Algunas de las preguntas que guían este trabajo son las siguientes: ¿Cómo se definen y qué importancia económica tienen los parques industriales?, ¿a partir de qué lapso crecen las zonas industriales en Guanajuato?,

¿cuáles son las entidades que se han visto beneficiadas en Guanajuato con el *boom* de las zonas industriales y de qué manera la industria automotriz ha influido en este proceso?

La estructura del trabajo es la siguiente: en la primera parte se presenta un breve marco conceptual respecto de las características, relevancia y tipificación de los parques industriales, como una de las principales formas que adaptan las áreas o espacios industriales. La segunda corresponde a la descripción y análisis de las zonas industriales localizadas en México, con base en la información y en las fuentes estadísticas disponibles. En la tercera parte se alude a algunas características económicas, demográficas y sociales del estado de Guanajuato, y se resaltan las empresas automotrices más importantes que se han instalado en dicha entidad. Asimismo, se hace referencia a los requisitos mínimos que éstas requieren para instalarse en las zonas industriales. La última parte centra su atención en la relación que existe entre la creación de nuevas zonas industriales en Guanajuato y la expansión de la automotriz. Se destacan tanto las nuevas áreas industriales creadas como las empresas de autopartes que han llegado.<sup>2</sup>

### Zonas industriales: concepto, clasificación e importancia

Cuando se indaga sobre los referentes asociados al territorio o al espacio geográfico industrial en donde se concentran empresas, se encuentran múltiples acepciones que oficialmente intentan diferenciar sus características. Al respecto, se distingue entre corredor, ciudad y parque industrial. Un *corredor industrial* incluye ciudades y parques industriales conectados por servicios de transporte y carreteras. Este espacio geográfico se puede extender entre dos o más ciudades o estados. En cambio, una *ciudad industrial* se asocia con una superficie geográfica en la que se instalan empresas atraídas por los servicios y la infraestructura que estos espacios ofrecen y por su localización geográfica. Dentro de esta zona se localizan también áreas habitacionales, así como espacios comerciales y de servicios (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi], 1999).<sup>3</sup>

Por otro lado, el concepto de parque industrial no ha cambiado mucho a lo largo del tiempo. Esto se nota si comparamos las definiciones que sobre este concepto

<sup>2</sup>Para los fines de este trabajo, los conceptos de territorio, área o zona industrial se consideran sinónimos.

<sup>3</sup>Para fines de este trabajo aludimos a esta terminología que es congruente con el objetivo del trabajo. Sin embargo, estudios más recientes estudian los espacios geográficos ligados a otros modelos de análisis basados en el estudio de los clústeres, distritos industriales o cinturones industriales (véase García, 2011).

dan tanto el Inegi como la Secretaría de Economía en dos periodos distintos, las cuales son similares. Para el Inegi, un parque industrial es una: “Superficie geográficamente delimitada, planeada y diseñada especialmente para la instalación de plantas industriales, donde se reúnen las mejores condiciones de ubicación, infraestructura y equipamiento. Cuenta con una administración permanente” (Inegi, 1999: 141). En el mismo sentido, la Secretaría de Economía (2011: 3) señala lo siguiente sobre dicho concepto: “Superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación”.

Para ambas instituciones, un parque industrial es una superficie que es intencionalmente creada para favorecer la instalación de empresas, dadas las facilidades de ubicación y los servicios ofrecidos.<sup>4</sup> Por su parte, Garza señala que un parque industrial tiene cuatro características centrales:

*i)* su objetivo básico de constituirse como espacio para el establecimiento de empresas industriales, construido con anticipación a su venta; *ii)* su aspecto físico-arquitectónico (superficie de tierra, edificios, calles, infraestructura); *iii)* los servicios comunes que proporciona (almacenes, edificios administrativos, bancos, correos, dispensarios, escuelas de capacitación, transporte público, servicios médicos, etc.; *iv)* su administración interna permanente (Garza, 1988: 41).

En relación con la clasificación de los parques industriales, existen varias propuestas. Por ejemplo, si se considera las condiciones en las que se encuentra la obra, se dividen en parques industriales en construcción o en operación. En el primer caso se cuenta con el proyecto y los permisos legales, pero aún no se han iniciado las obras. En el segundo, se ha cumplido con los aspectos legales, se cuenta con un proyecto ejecutivo, se cuenta con infraestructura y con los servicios que necesitan las empresas para instalarse en el corto o mediano plazos (Secretaría de Economía, 2011).

Para la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (onudi), los parques industriales se pueden dividir por: *el lugar* en el que se

<sup>4</sup>Una visión más amplia considera a los parques industriales como una unidad administrativa. Esto se refiere a: “un fraccionamiento destinado al establecimiento de las industrias en donde existirán servicios de administración conjunta quedando este como un instrumento constituido por una superficie de tierra diseñada para la instalación de empresas industriales mediante la planeación y dotación anticipada de infraestructura, naves industriales y servicios comunales; todo lo cual debía funcionar bajo administración institucional y permanente que permitiera obtener una serie de servicios colectivos como la contabilidad, la obtención de economías a través de la operación colectiva de equipo” (Durán y Partida, 1993: 197).

localizan, en urbanos, semi-urbanos y rurales; por el *tipo de actividad* realizada, se distingue entre los especializados (una sola industria específica), los compuestos (diversas industrias que no se interrelacionan directamente) o los auxiliares (empresas que son proveedoras de una empresa matriz); por el *objetivo de política económica* que se impulsa éstos pueden ser parques de desarrollo (creación de zonas a fin de atraer nuevas inversiones, actividades económicas y empleo) o de dispersión (asociado con una estrategia de relocalización industrial); de acuerdo con el *patrocinador* se habla de parques industriales estatales (financiado por cualquier nivel de gobierno), privados (cuyo origen es iniciativa de algún corporativo o asociación civil) o mixtos (incluye a los dos anteriores) (referido en Dunjo 2000; Miranda *et al.*, 2014). También se clasifica a los parques industriales por su tamaño: se consideran pequeños cuando su extensión territorial fluctúa entre 10 y 20 hectáreas; son medianos los que se ubican entre los límites de 21 a 40 hectáreas; y los grandes abarcan entre 41 y 200 hectáreas (Iglesias, 2012).

Pero ¿por qué es importante impulsar el surgimiento y el desarrollo de nuevos parques industriales en un territorio determinado? Este tipo de parques cumple varias funciones económicas y sociales, tales como: dotar de infraestructura a una zona determinada, crear empleos, contribuyen a reducir costos de energía y agua, favorecen el ordenamiento industrial, atraen la instalación de centros de investigación y desarrollo tecnológico e impactan sobre la vida económica de las poblaciones más cercanas (Secretaría de Economía, 2011).

Los parques industriales también contribuyen a: generar nuevas industrias, atraer las ya existentes o acelerar el desarrollo industrial; incrementar la inversión y el empleo, y elevar la producción de una zona; impulsar el desarrollo industrial local a partir de aprovechar los recursos humanos, los servicios y la infraestructura disponibles; facilitar la descentralización industrial al crearse nuevos espacios regulados, delimitados y planeados; integrar grupos que aprovechen el aprendizaje tecnológico que se deriva de redes empresariales instaladas en un mismo lugar; integrar cadenas de valor en torno de una industria (Dunjo, 2000; Sinca, 2001).

Garza (1991), por su parte, señala que los parques son un instrumento de fomento industrial que sirve para impulsar el crecimiento industrial en aquellas zonas que sean diagnosticadas como atrasadas o poco industrializadas. De igual forma, la Secretaría de Economía menciona que, particularmente, los parques industriales son importantes porque: contribuyen al desarrollo de las regiones, favorecen la sustentabilidad y el reordenamiento industrial, facilitan la transferencia de tecnologías y sirven para atraer la inversión foránea.<sup>5</sup>

<sup>5</sup>Véase: “Importancia de los Parques Industriales”. Página electrónica: <http://www.contacto-pyme.gob.mx/parques/importancia.html> (consultada el 26 de agosto de 2015).

Quienes han estudiado los parques industriales coinciden en señalar que las posibilidades de que un parque crezca y se desarrolle dependen mucho de su ubicación, pero también del acatamiento a las normas legales y los reglamentos municipales y estatales. No menos importante es que tengan el registro de propiedad, los permisos, la infraestructura, el equipamiento urbano y los estudios de impacto ambiental (Cerdio, 2005; Maldonado, 2009; Iglesias, 2012). También es necesario que se cumpla con reglamentos internos, un sistema permanente de administración, señalización, canales de comunicación, fuentes de agua y de energía eléctrica, así como un sistema de reciclaje de residuos tóxicos (Secretaría de Economía, 2011).

Es necesario mencionar las características y los requerimientos legales y de infraestructura que necesitan los parques industriales porque poco más de la tercera parte de ellos, entre 1953 y 2010, no contaba con energía eléctrica suficiente para apoyar el buen funcionamiento de las empresas instaladas en México. Asimismo, más de la mitad de los parques industriales registrados en dicho lapso no tenía drenaje pluvial o sanitario para efectuar las descargas industriales o carecía de plantas para tratar las aguas residuales. Además, solamente 59% de los parques industriales, en México, había introducido espuelas de ferrocarril (las cuales son muy útiles para movilizar materias primas). En relación con las condiciones de equipamiento urbano (calles pavimentadas, accesos, señalizaciones, alumbrado y áreas verdes, entre otros), del total de parques industrializados considerados, 42.5% carecía o tenía equipo urbano limitado (Iglesias, 2012).

Hasta mediados de la década de los ochenta se habían creado 186 parques industriales en nuestro país, pero la mayor parte de la producción industrial se concentró en la Ciudad de México y en el norte del país. Este fenómeno se explica porque, hasta ese lapso, no existía una política gubernamental clara que articulara el aspecto regional con el industrial. Tampoco había una política estructural orientada a detectar los tipos de parques, la clase de propiedad, el tamaño y su localización (Garza, 1991). En el siguiente apartado se describe con más detalle el número de zonas industriales que existen en México y su localización.

### **Surgimiento y evolución de las zonas industriales en México**

La industrialización en nuestro país se dio, desde la década de los treinta, de manera muy concentrada en pocas ciudades (Monterrey, Puebla, Guadalajara y la Ciudad de México), y en el marco de una política promotora de la sustitución de importaciones, cuyo carácter se orientaba por el proteccionismo y el crecimiento

del mercado interno (Alegría, Carrillo y Estrada, 1997). En efecto, la industrialización en México surgió en el contexto de una fuerte concentración espacial, la participación de la Ciudad de México en la industria nacional fue de 28.5% en 1940 y de 48% en 1980. Este proceso generó una desigualdad regional e industrial en nuestro país. Para contrarrestar dicha concentración, se impulsó una política de parques y ciudades industriales que favoreciera la descentralización, es decir, el establecimiento de empresas en zonas localizadas fuera del centro del país (Garza, 1991).

Si bien desde la década de los cincuenta se intentó frenar la concentración industrial en México, fue hasta los años setenta cuando el gobierno impulsó una política orientada por la descentralización industrial y la regionalización; dicha política ofreció incentivos al capital para movilizar las empresas. En los setenta, también se creó un Fideicomiso para el Estudio y Fomento de Conjuntos, Parques y Ciudades Industriales, y se difundieron los conceptos de corredor, parque, complejos y ciudades industriales (Durán y Partida, 1993).

En 1953 surgió el primer parque industrial en México, en Ciudad Bernardino Sahagún, estado de Hidalgo. Este hecho refleja el inicio de una política de descentralización, y sobresale porque se instaló una planta automotriz. Entre las firmas instaladas en Ciudad Sahagún se encontraban: la Constructora Nacional de Carros de Ferrocarril, la Fábrica Nacional de Maquinaria Textil, y Diésel Nacional, S. A. (DINA). Sin embargo, este parque industrial no tuvo mucho impacto económico dado su bajo nivel de atracción por parte de los inversionistas. Después de 34 años de haberse creado esta zona, solamente llegó a este espacio Dina Komatsu, S. A. Esta escasez de inversiones se asociaba, entre otras causas, a: la falta de servicios, infraestructura, comercios y servicios urbanos, así como a la escasa oferta de mano de obra calificada (Garza, 1988; Iglesias, 2014).<sup>6</sup>

Por otro lado, se calcula que además del parque de Ciudad Sahagún, entre 1953-1970 se crearon cuatro ciudades industriales y seis parques industriales, tanto en la región centro como norte de nuestro país. Como se puede observar en el cuadro 1, algunas de estas zonas industriales fueron financiadas por el gobierno federal, otras eran de origen estatal y el resto era privado.

<sup>6</sup>DINA se integró gracias a una importante participación de capital estatal mexicano. Para el ensamble de los camiones y autobuses, DINA recibió licenciamiento tecnológico, industrial y asesoría productiva de la Fabbrica Italiana Automobili di Torino (mejor conocida como FIAT). El tipo de autobuses y camiones que se fabricaron fueron inicialmente los de tipo FIAT 682 con motor a diésel (Nava, 2013).

**Cuadro 1. Desarrollos industriales creados entre 1953 y 1970 en México**

Desarrollo	Características			
	Año de constitución	Ubicación	Hectáreas	Tipo de propiedad
Ciudad Industrial Sahagún	1953	Tepeapulco, Hidalgo	88	Federal
Ciudad Industrial Irapuato	1955	Irapuato, Guanajuato	33.8	Federal
Parque Industrial Lagunero	1962	Gómez Palacio, Durango	364	Estatal
Ciudad Industrial Valle de Oro	1963	San Juan del Río, Querétaro	300	Privado
Ciudad Industrial Del Valle de Cuernavaca (CIVAC)	1966-1970	Cuernavaca, Morelos	43	Estatal
Parque Industrial El Vigía	1966	Mexicali, Baja California	23	Privado
Parque Industrial Antonio J. Bermúdez	1967	Ciudad Juárez, Chihuahua	142	Privado
Parque Industrial Nogales	1968	Nogales, Sonora	57	Privado
Parque Industrial Cartagena	1969-1973	Tultitlán, Estado de México	63	Privado
Parque Industrial 5 de Mayo	1968	Puebla	33.2	Estatal

Fuente: adaptado a partir de Iglesias (2014: 213).

De estas 10 áreas industriales, solamente algunas fueron exitosas en términos de cubrir todos los lotes disponibles. Tales fueron los casos del parque Industrial Lagunero, en Durango; Ciudad Industrial Valle de Oro, en Querétaro; Ciudad Industrial Valle de Cuernavaca, en Morelos; y Parque industrial Antonio J. Bermúdez, en Chihuahua. La falta de servicios y equipamiento influyó para que muchas empresas no se instalaran en los parques mencionados (cuadro 1). También sucedió que algunas firmas se instalaron y, posteriormente, migraron a otras zonas industriales ante la falta de condiciones adecuadas para producir (Iglesias, 2014).

A partir de estas primeras experiencias de descentralización industrial, se siguió impulsando el desarrollo de zonas empresariales, sobre todo en las regiones centro y norte de nuestro país. A fin de facilitar la creación de nuevas áreas industriales se diseñaron algunas instituciones y programas. Tal fue el caso del Fideicomiso de Conjuntos, Parques, Ciudades Industriales y Centros Comerciales (Fidein) que se creó en 1972. También fueron importantes el Programa de Inversiones para el Desarrollo Rural (Pider) y el Plan Nacional para Áreas Atrasadas y Grupos Marginados (Coplamar), que en su conjunto favorecieron el equipamiento de parques industriales a partir de 1977 (Iglesias, 2014).

Si bien no hubo un crecimiento continuo de los parques industriales, sobre todo a partir de principios de la década de los ochenta, ni políticas de apoyo gubernamental de mediano y largo plazos, las zonas industriales en México crecieron de manera importante en promedio. De las cuatro ciudades industriales y seis parques industriales que había hasta 1970 (cuadro 1), en 1985 se registraron 127 parques y 19 ciudades en todo el país (Garza, 1991). Ya hacia finales de los noventa, las zonas industriales se habían expandido en todo el país. Según su orden de importancia, en 1998, su distribución porcentual era la siguiente: Baja California, 15.7%; Estado de México, 11%; Nuevo León, 8.9%; Sonora, 8.7%; Coahuila, 7.1%; y Chihuahua, 6.8%. Es decir, solamente seis estados del país concentran casi 60% de las áreas industriales (cuadro 2).

**Cuadro 2. Total de parques, ciudades y corredores industriales por entidad federativa, 1998**

Entidad	Total	Porcentaje	Entidad	Total	Porcentaje
Aguascalientes	7	1.8	Morelos	3	0.8
Baja California	60	15.7	Nayarit	3	0.8
Baja California Sur	2	0.5	Nuevo León	34	8.9
Campeche	3	0.8	Oaxaca	5	1.3
Coahuila	27	7.1	Puebla	13	3.4
Colima	2	0.5	Querétaro	17	4.5
Chiapas	1	0.3	Quintana Roo	2	0.5
Chihuahua	26	6.8	San Luis Potosí	6	1.6
Distrito Federal	0	0.0	Sinaloa	11	2.9
Durango	3	0.8	Sonora	33	8.7
Guanajuato	16	4.2	Tabasco	2	0.5
Guerrero	0	0.0	Tamaulipas	21	5.5
Hidalgo	5	1.3	Tlaxcala	6	1.6
Jalisco	13	3.4	Veracruz	6	1.6
Estado de México	42	11.0	Yucatán	4	1.0
Michoacán	5	1.3	Zacatecas	3	0.8
<b>Total</b>	<b>381</b>	<b>100.0</b>			

Fuente: elaboración propia a partir de Inegi (1999).

<sup>7</sup>Si bien estos programas coadyuvaron al desarrollo de espacios industriales, a partir de la crisis financiera de 1982, el número de parques industriales decreció (Iglesias, 2014).

Salvo por el Estado de México, que se localiza en la zona centro del país, las cinco entidades restantes colindan con la frontera de Estados Unidos de Norteamérica. El acelerado crecimiento de parques y ciudades industriales en esta zona no fue fortuito, desde la década de los ochenta, ante la necesidad de la reestructuración de la economía mexicana, sobre la base de impulsar un modelo de tipo exportador, se apoyó a estas entidades a fin de favorecer la instalación de empresas maquiladoras (Cerdio, 2005; Maldonado, 2009). En el desarrollo de esta región industrial influyó la política gubernamental de incentivos (exenciones fiscales) y el papel activo de los grupos empresariales ubicados en el norte del país (Alegria, Carrillo y Estrada, 1997).<sup>8</sup>

Ya en 2014 había 661 parques industriales de carácter público o privado en México. Las entidades que destacaron fueron: Nuevo León (14.2%), Baja California (12.7%), Estado de México (10.1%), Tamaulipas (7.7%), Sonora (7.1%), Coahuila (7%) y Chihuahua (6.7%) (cidac, 2014). Siete estados concentraban 65.5% del total nacional. Esto significa que la zona fronteriza sigue siendo la que más parques industriales posee, sin dejar de considerar la importancia que el Estado de México tiene en el centro del país. Muchos de los parques industriales establecidos en el país siguen sin brindar todos los servicios que se requieren para producir. Por ejemplo, del total de parques industriales existentes en México, solamente: 6% tiene aduanas internas, 22% cuenta con espuelas para ferrocarril, 25% ofrece servicios *Shelther*,<sup>9</sup> 33% brinda transporte interior, en 35% hay centros de capacitación, en 56% se han instalado plantas de tratamientos de aguas, y en 62% existe gas natural (cidac, 2014).

### Guanajuato: características generales de la región e importancia de la industria automotriz

Guanajuato está integrado por 46 municipios y cubre solamente 1.6% del espacio geográfico del país. Esta entidad se encuentra en la meseta central del país y

<sup>8</sup>En México, el despegue de la industria maquiladora inició a mediados los sesenta con el Programa Nacional Fronterizo y como resultado del descenso en la productividad en Estados Unidos, lo que facilitó la instalación de nuevas empresas en el norte del país y la creación de nuevos espacios industriales. También incidió el fin del acuerdo bilateral (México-Estados Unidos) asociado con la contratación de trabajadores agrícolas temporales, el cual demandó la creación de servicios y de infraestructura local (Quintanilla, 1991).

<sup>9</sup>Un servicio *Shelther* tiene como fin ofrecer a empresas extranjeras las facilidades legales y administrativas, así como las asesorías fiscales, laborales y ambientales necesarias para que se instalen en un país y desarrollen un nuevo proyecto tecnológico o productivo.

colinda con Jalisco, San Luis Potosí, Michoacán y Querétaro.<sup>10</sup> De acuerdo con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (stps, 2015), al segundo trimestre de 2015, en este estado había un poco más de 5 millones 811 personas, de las cuales 2 millones 411 estaban ocupadas y 110 mil 086 desocupadas. Del total de ocupados en Guanajuato, 61% era hombre y el porcentaje restante correspondía a mujeres. En relación con la población ocupada total: 11% estaba vinculada con actividades agropecuarias, 21% con el comercio y 24% con actividades manufactureras. Hay que agregar que, de los 2 millones 411 ocupados, 34% tenía solamente estudios de primaria, 48% contaba con estudios de secundaria o nivel medio superior, y 13% con estudios de nivel superior (stps, 2015).

Por otro lado, en Guanajuato hay diversas instituciones educativas, científicas y tecnológicas que facilitan el desarrollo de las tecnologías y los procesos de innovación. Se considera que esta entidad tiene un buen perfil de innovación respecto de otros estados (por ejemplo, Colima, Michoacán o Aguascalientes) (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [ocde], 2009). En relación con los procesos de innovación en las empresas manufactureras de Guanajuato, se menciona que:

En general (los) resultados (son) mayores que los de la nación en su conjunto. En términos de la creación de nuevos productos, el Estado figura en una posición relativamente más alta que el promedio nacional, en especial a lo que se refiere a la inversión (43% contra el 34% nacional). Las inversiones en las mejoras de los procesos de trabajo son similares al promedio nacional. Las certificaciones de procesos son menores que las de la nación en su conjunto, y la inversión en I&D muestra un nivel más alto que el promedio nacional (ocde, 2009: 310).

Sin duda, la inversión de investigación y desarrollo, y las posibilidades de innovar en productos, se han reflejado de manera directa o indirecta en los niveles de producción que Guanajuato ha obtenido en los últimos años. El Producto Interno Bruto (pib) de este estado creció a una tasa promedio anual de 3.5% entre 2003 y 2013, dicho porcentaje se encuentra por arriba del promedio nacional (2.9%). Asimismo, Guanajuato aportó a 4.62% del pib agrícola total y 6.5% del pib manufacturero en 2013, según cifras preliminares (Inegi, 2014). Dentro de la industria manufacturera, una de las actividades económicas más dinámicas es la automotriz. En efecto, en un estudio reciente se menciona lo siguiente respecto de esta rama industrial:

<sup>10</sup>Inegi, "Cuéntame: información por entidad", *Guanajuato*. Página electrónica: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/gto> (consultada el 7 de mayo de 2014).



El diagnóstico macroeconómico muestra que la industria automotriz y de autopartes en Guanajuato han tenido un gran impulso en los últimos años principalmente derivado de la ied que ha llegado al estado por parte de esta industria, ya que en los últimos doce años, esta industria ha captado el 74% de la ied que ha llegado a Guanajuato. Referente a las exportaciones Guanajuato exporta el 7% del total nacional de las exportaciones de equipo de transporte, ubicándolo en la séptima posición a nivel nacional. En cuanto a empleo, la industria automotriz y de autopartes en su conjunto generaron en el 2013 44 885 empleos en Guanajuato (Conacyt, 2014, p. 13).

De acuerdo con datos censales de 2008, en Guanajuato se conformó un clúster asociado con la industria automotriz. Este clúster estaba integrado por 74 unidades económicas que están ubicadas sobre el corredor Bajío, a lo largo de la Carretera Federal 45. Entre los sitios que conforman dicho corredor se encuentran los siguientes: San José Iturbide, Pénjamo, Juventino Rosas, Apaseo el Alto, Celaya, León, Irapuato, Silao, Apaseo el Grande, Doctor Mora, Dolores Hidalgo, Salamanca, San Felipe, San Francisco del Rincón y Villagrán. En esta región se localizan tanto empresas ensambladoras como de autopartes. Estas últimas se dedican a producir motores, asientos, piezas metálicas, sistemas de dirección, y equipo eléctrico y electrónico, entre otros componentes (Martínez, García y Santos, 2014).

Hoy en día, en Guanajuato se han instalado ya por lo menos seis grandes firmas que han impactado en la región: Mazda Corporation, Toyota, Hino Motors, Honda, General Motors y Volkswagen. Y de manera reciente llegó una planta de Ford<sup>11</sup> (cuadro 3). Varios aspectos resaltan de este cuadro: tres de las seis empresas son japonesas, una alemana y dos norteamericanas; tienen un impacto fuerte en la generación de empleos realizados o pronosticados, asimismo, se han registrado altos niveles de inversión en la mayoría de los casos. La planta más antigua y la más grande (por incluir ensamble, motores y transmisiones) es General Motors; y Celaya, Silao, Salamanca, Apaseo el Grande e Irapuato (con Ford) integran la zona automotriz más importante.

De acuerdo con el Clúster Automotriz de Guanajuato (Claugto), de manera reciente, se habían registrado en este estado: “507 empresas del sector... 51 empresas Tier 1, 35 empresas Tier 2, 7 empresas Tier 3, y 422 empresas de industrias de soporte” (Conacyt, 2014: 13). Hay factores externos e internos que han

<sup>11</sup> La planta Ford, que ya se está construyendo, tendrá una inversión de 1 millón 2 mil dólares, generará entre 1 000 y 1 200 empleos, y atraerá entre 25 y 40 empresas de autopartes de primer nivel. Sin embargo, se calcula que hasta 2017 empezará a trabajar esta planta destinada a la exportación de transmisiones. Mancera, I. (2015, 7 septiembre), “Se reúnen para programar reclutamiento de Ford”, *Periódico AM*. Recuperado de: <http://www.am.com.mx/irapuato/local/se-reunen-para-planear-reclutamiento-de-ford-215537.html>

**Cuadro 3. Características generales de las seis firmas más importantes ubicadas y proyectadas a instalarse en Guanajuato**

Nombre	Origen de capital	Inauguración	Entidad	Inversión Inicial (millones de dólares)	Unidades por año	Empleos directos estimados	Producción
Mazda Corporation	Japones	2014	Salamanca	770	230,000	2600 (2014)	Mazda 2 y 3
Toyota	Japones	2019	Apaseo el Grande	1,000	200,000	2,000	Sedan Corolla
Hino Motors del Grupo Toyota	Japones	2009	Silao	9	1,200	80	Camiones ligeros series 500 (clases 5, 6, 7 y 8)
Honda	Japones	2014	Celaya	800	200,000	3,000	Honda Fit y camioneta Urban SUV
General Motors	Norteamericano	Camionetas (1995), Motores (2001) y Transmisiones (2008).	Silao	Planta de camionetas (500), Transmisiones (660)	360 000 camionetas al año	Camionetas (1,800), Transmisiones (1,100)	Cheyenne y GMC Sierra; Transmisiones (6L45 y 6L80); y Motores (4.8L, 5.3L, 6.0L y 6.2L)
Ford-Getrag	Norteamericano	2017	Irapuato	1,200	800,000	Entre 1000 y 1200	Transmisiones tipo 6F15 (para unidades de 6 velocidades) y 8F24 (para unidades de 8 velocidades).
Volkswagen	Alemán	2013	Silao	550	330,000	700	Motores TS1

Fuente: elaboración propia con base en datos de la prensa.

contribuido a la instalación de empresas ensambladoras en Guanajuato. Por un lado, a partir de la crisis financiera de 2008 y en el contexto del Tratado de Libre Comercio, se dio un proceso de reestructuración productiva en la industria automotriz que ha generado un fenómeno de relocalización geográfica enfocada en reducir los costos, del cual se ha visto beneficiada la región del bajío por su cercanía con nuestro socio comercial norteamericano. Como resultado de la relocalización geográfica, nuestro país ha elevado su capacidad y el volumen de producción en sus plantas automotrices. Particularmente, San Luis Potosí y Guanajuato se han visto beneficiados (Álvarez y Carrillo, 2014).

Por otra parte, algunos de los factores internos que han alentado a la industria automotriz (tanto de ensambladoras y autopartes) en Guanajuato son los siguientes: los costos salariales, los beneficios fiscales (exenciones temporales de impuestos, registro público y derechos estatales, en el uso de suelo y conexiones de agua y drenaje), los programas de becas de capacitación para el trabajo que se ofrecen a las empresas automotrices, el apoyo del gobierno a la conformación de ocho clústeres regionales (entre los que se encuentra la industria automotriz) que favorezcan el desarrollo de nuevos proyectos y contribuyan a elevar la competitividad; los

bajos niveles de conflictos sindicales, y la existencia de diversos parques y corredores industriales (García, 2014).<sup>12</sup>

En efecto, de acuerdo con el presidente de la Asociación Mexicana de Parques Industriales (ampi), Rodolfo Balmaceda, el incremento de la actividad automotriz en nuestro país ha generado la necesidad de construir parques industriales. Este proceso es resultado de las inversiones que han realizado las ensambladoras y de la necesidad que éstas tienen de atraer proveedores de materias primas y componentes tecnológicos cerca de sus instalaciones. Para establecerse cerca de las ensambladoras, los proveedores de autopartes requieren de espacios industriales que faciliten la integración de la cadena; es necesario que éstos cuenten con una infraestructura que reduzca los costos de logística, ofrezcan seguridad, servicios de energía, agua y luz disponibles (Ruiz, s/a).<sup>13</sup> En la sección siguiente se describen las zonas industriales que se localizan en Guanajuato, y como éstas han cambiado en el contexto del despegue y la consolidación de la industria automotriz.

### Zonas industriales y del ramo automotriz en Guanajuato

Los servicios y la infraestructura que requiere la industria automotriz se están canalizando, en Guanajuato, a través de la construcción y desarrollo de los parques y corredores industriales. De hecho, el *boom* de los parques industriales en Guanajuato es reciente. Los espacios geográficos industriales surgieron en esta entidad a mediados de la década de los cincuenta; específicamente en 1955 y en el municipio de Irapuato (véase cuadro 1). La inversión inicial destinada a Irapuato fue de 30 millones de pesos y la superficie delimitada era de 283 hectáreas. No obstante, las empresas que se instalaron en la llamada “Ciudad Industrial de Irapuato” no se dedicaban a lo automotriz, sino a lo siguiente: una a la reparación de equipos agrícolas, otra a emulsiones catatónicas, dos a materiales para la construcción, y dos distribuidoras de gas doméstico (entre otras firmas de un total de ocho) (Nacional Financiera, 1971). Sin embargo, resultó poco atractivo el proyecto y tardó mucho tiempo en ocuparse ante la falta de infraestructura y servicios.

En términos generales, el crecimiento de los parques, ciudades y corredores industriales en Guanajuato fue lento. En 1998 solamente se registraron 16, cifra

<sup>12</sup> Basave y Gutiérrez (2013) afirman que las empresas toman la decisión de invertir considerando múltiples factores económicos, políticos e institucionales, tales como: el tipo de cambio, el tamaño del mercado, la confianza en las instituciones, la estabilidad política, los índices de competitividad, la concentración industrial de la región en la que pretenden instalarse, la posibilidad de crear clúster o relaciones inter empresariales, y las características espaciales o geográficas de la región.

<sup>13</sup> También véase: “Impulsa Automotriz parques Industriales”, 18 de febrero de 2015. Página electrónica: <http://clusterindustrial.com.mx/impulsa-automotriz-parques-industriales/>

que representó 4.2% del total (cuadro 2). Los municipios en los que se impulsaron principalmente estas áreas industriales fueron por orden de importancia: León, Celaya, Salamanca y San José Iturbide (cuadro 4). De hecho, algunos de estos espacios industriales hoy se han convertido en recintos de la industria automotriz.

**Cuadro 4. Total de parques, ciudades y corredores industriales en Guanajuato, 1998**

Nombre del municipio	Nombre del parque o corredor
<i>Corredores industriales</i>	
Celaya	Corredor del Bajío-Tramo Celaya-Villagrán
Salamanca	Corredor Industrial del Bajío-Tramo Salamanca-Irapuato
<i>Ciudades Industriales</i>	
Celaya	Ciudad Industrial
<i>Fraccionamientos Industriales</i>	
León	Brisas del Campo, De León, Delta, Julián de Obregón, La Capilla, Las Cruces, Santa Croce, San Jorge, y Santa Julia
<i>Parques Industriales</i>	
Celaya	Salamanca
Salamanca	Nogales (Parque la Opción)
San José Iturbide	Silao (Fipasi)

Fuente: elaboración propia a partir de Inegi (1999).

En relación con las ramas industriales que más se distinguían en las zonas industriales de Guanajuato en 1998, según las unidades establecidas y el personal ocupado: 12% de los establecimientos instalados en Guanajuato correspondía al calzado, y solamente 4% a la industria automotriz. En términos de población ocupada, la primera rama industrial ocupaba 28% del total y la automotriz 11% (Inegi, 1999).

Si bien hacia fines del siglo xx ya había establecimientos generadores de empleo en la automotriz, éstos no eran muy significativos respecto de la industria que era clave en esta región: la industria del cuero-calzado.<sup>14</sup> La ola de la industria automotriz llegó a Guanajuato cuando General Motors se instaló en Silao a mediados de la década de los noventa. Esta ensambladora instaló una planta de ensamble, una de motores y una de transmisiones (véase cuadro 3). Con esta planta llegaron múltiples proveedores de autopartes, con quienes la cercanía fue un elemento

<sup>14</sup> Sobre la evolución y las características productivas, la cadena de valor y el empleo en la industria del cuero-calzado en Guanajuato, consúltese a Carrillo, Martínez y Galhardi (2014).

importante para disminuir los costos de logística y al favorecer la coordinación de la cadena de valor (Martínez, García y Murguía, 2009; Martínez, García y Santos, 2014). Posteriormente, llegaron a Guanajuato: Volkswagen, Honda y Mazda, así como el resto de las plantas automotrices (mencionadas en el cuadro 3) y sus respectivos suministradores de insumos. Este suceso ha generado un *boom* en el crecimiento de espacios industriales.

De hecho, si se compara el número de áreas industriales registrado en 1998 (cuadro 4) con el actual, se observa el gran crecimiento que este tipo de áreas industriales ha tenido en los últimos años en Guanajuato (cuadro 5).

En 1998, como ya se mencionó, había solamente 16 áreas industriales, datos recientes permiten ubicar 40 que ya están en funcionamiento, aunque algunas aún están como proyecto porque faltan los permisos respectivos o ya están en construcción. Es importante resaltar que, de los 40 recintos detectados, 48% se localiza en León; 15% en Celaya; 13% en Irapuato; 10% en Silao y en otros municipios. En las cuatro ciudades mencionadas se ubica 85% de las áreas industriales de Guanajuato.<sup>15</sup>

De estas zonas industriales, las tres que ya estaban certificadas hasta septiembre de 2014<sup>16</sup> en Guanajuato son las siguientes: Guanajuato Puerto Interior, Parque Tecno Industrial Castro del Río y el Parque Industrial Amistad Bajío. El primero se encontraba certificado hasta 2013; el segundo a 2017; y el tercero hasta 2019.<sup>17</sup>

<sup>15</sup> La información sobre zonas industriales en México está muy dispersa y en muchas ocasiones las mismas instituciones que ofrecen información al respecto no brindan datos actuales. Por ejemplo, al hacer una búsqueda reciente en la base de datos del Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales se encontró que en Guanajuato solamente se registraron 23 zonas industriales (parques, ciudades o puertos industriales). También es necesario señalar que en dicha base de datos, en la mayoría de los casos, se encuentra vacía la información sobre equipamiento industrial, comunicaciones y transportes, urbanización, servicios de apoyo, entre otros aspectos que limitaron este trabajo.

<sup>16</sup> Esta certificación verifica que las empresas instaladas, o que decidan establecerse en Guanajuato, cumplen con las regulaciones asociadas con: infraestructura interna y urbana, producción, normas y manuales de mantenimiento y señalización, estatutos jurídicos de propiedad, seguridad, construcciones adecuadas, áreas verdes, entre otros elementos.

<sup>17</sup> La norma industrial más actual, de acuerdo con la Asociación Mexicana de Parques Industriales (ampi), es la de 2011. La importancia de esta norma es que: “establece criterios claros y uniformes para la evaluación de los parques industriales de nuestro país así como para generar confianza y certidumbre a los inversionistas y usuarios. La norma mexicana alienta a los desarrolladores de parques industriales a mejorar sus instalaciones y servicios existentes y también sirve para que los nuevos proyectos tengan la oportunidad de planificarse y construirse con estándares de mayor calidad. Contribuye al ordenamiento territorial de los desarrollos considerados parques industriales y a la distribución de las zonas urbanas y conurbadas, a hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones apropiadas para que la industria y otras actividades productivas operen eficientemente

Cuadro 5. Áreas industriales en el estado de Guanajuato

No.	Nombre	Municipio	No.	Nombre	Municipio
1	Castro Industrial Techno Industrial Park	IRAPUATO	21	Parque Industrial Stiva	LEÓN
2	Ciudad Industrial de León	LEON	22	Villagran Celaya	CELAYA Y VILLAGRAN
3	Zona Industrial de Salamanca	SALAMANCA	23	Ciudad Industrial Celaya	CELAYA
4	Ciudad Industrial de Irapuato	IRAPUATO	24	Parque Industrial de los Pueblos de San Francisco del Rincón	LEÓN
5	Conjunto Industrial Delta	LEÓN	25	Parque Tecno-Industrial Castro del Río	IRAPUATO
6	Zona Industrial Ferropuerto Bajío	CELAYA	26	Parque Industrial Las Colinas	LEÓN
7	Fideicomiso Ciudad Industrial Celaya	CELAYA	27	Zona Industrial Génesis	LEÓN
8	Zona Industrial El Vergel	CELAYA	28	Zona Industrial Julián de Obregón	LEÓN
9	Julián de Obregón	LEÓN	29	Zona Industrial La Manga	LEÓN
10	Zona Industrial Las Brisas del Campo	LEÓN	30	Zona Industrial Parque Industrial del Sur	LEÓN
11	Parque industrial Las Colinas	SILAO	31	Parque Industrial Sendai	VALLE DE SANTIAGO
12	Parque Industrial Ecológico	LEON	32	Parque Industrial Marabis	ABASOLO
13	Zona Industrial Nesin	SILAO	33	Bajío Industrial Park	ABASOLO
14	Parque Industrial Apaseo	APASEO	34	Parque Industrial Santa Ana del Conde	LEÓN
15	Centro Industrial Apolo	IRAPUATO	35	International Business Park	LEÓN
16	Parque Industrial Fipasi	SILAO	36	Parque Indu Star	LEÓN
17	Parque Industrial La Opción	SAN JOSE ITURBIDE	37	Fraccionamiento Puerta Siglo XXI	LEÓN
18	Parque Industrial Santa Fe I y II (Puerto Interior)	SILAO	38	Fraccionamiento Industrial Julián de Obregón	LEÓN
19	Fraccionamiento Industrial San Crispin	LEÓN	39	Parque Industrial Amistad Bajío	IRAPUATO
20	Zona Industrial Santa Croce I y II	LEÓN	40	Parque Industrial Lógico	CELAYA

Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida de la prensa.

Uno de los sitios industriales guanajuatenses más importantes sin duda es Puerto Interior, en donde se localizan los parques industriales Santa Fe I y II, aunque están en proyecto el III y el IV. En este “Puerto Seco” se encuentran empresas de diversos ramos: transporte, alimentos, cuero-calzado, de servicios, centros de distribución y de autopartes automotrices. Algunas de las que se localizan son: Martinrea, Hino Motors, Magna Cosma, Firelli, Volkswagen, Guala Dispensing, Hiruta Mexico, Denso y Samot. Aunque se calcula que para fines de 2014 había registradas en esta zona industrial 87 empresas, de las cuales casi 60% se asociaba con el sector automotriz (Negrete, 2014).

El Puerto Interior o “Seco” también destaca porque se considera una de las plataformas de negocios y logística más importantes tanto a nivel del país como y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable” (Secretaría de Economía, 2011: 1-2).

de América Latina. El Puerto Interior tiene una extensión un 1 mil hectáreas y alberga una aduana, terminal ferroviaria intermodal y de trasvase, terminal para carga aérea, servicios logísticos, centro de capacitación, un parque fotovoltaico y zonas comerciales, así como instituciones educativas (el Instituto Politécnico Nacional y el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica) y de gobierno (el Instituto de Planeación del Estado de Guanajuato) (Portal Político, 2013).<sup>18</sup>

Por su parte, el Parque Tecno Industrial Castro del Río, ubicado en Irapuato, tiene 270 hectáreas de extensión y se está ampliando a 103 hectáreas más. Éste brinda infraestructura industrial, servicios, telecomunicaciones, áreas para zonas comerciales y habitacionales, transporte público y medidas ambientales a casi 50 empresas. Asimismo, está el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, y se construirá un hotel y centros comerciales. Se considera que Ford instalará su planta de transmisiones automotriz y próximamente se planea el arribo de diferentes empresas japonesas fabricantes de autopartes que tienen la intención de suministrar componentes a Honda (Ramírez, 2014).<sup>19</sup> En este parque se encuentran: Kromberg and Schubert México, Schaffler de México, Borg Warnery Getrac, NHK Spring y Topura Fastener.

La otra área industrial certificada por la norma nacional es el Parque Industrial Amistad Bajío que está situado muy cercano a Querétaro, Celaya e Irapuato. Tiene servicios de electricidad, agua, telecomunicaciones, infraestructura sanitaria, áreas verdes, escurrimientos pluviales y seguridad. Su extensión aproximada es de 150 hectáreas.<sup>20</sup> En éste se ubican: Bridgeston, Enertec, H-one, Michelin y Yutaca, por citar algunas.

Las ensambladoras han incentivado la llegada de empresas proveedoras y con éstas también han arribado a la región empresas hoteleras, restaurantes y centros comerciales. En Guanajuato se ha elevado el interés de los grupos financieros privados por desarrollar proyectos destinados a espacios comerciales, de servicios e industriales. Por tanto, la tendencia es que en los próximos años el número de zonas industriales crezca:

Ante la creciente demanda de empresas automotrices y de autopartes, Guanajuato consolidará en los próximos tres años cerca de 6,000 hectáreas de espacios industriales, que representan un crecimiento de 100 por ciento... Los proyectos que están en cartera, construcción y próximos a funcionar sumarán a este tipo de superficie poco

<sup>18</sup> Página electrónica: <http://puertointerior.com.mx/parque-industrial.html> (consultada el 28 de septiembre de 2015).

<sup>19</sup> Véase página electrónica: <http://www.parqueindustrialdelrio.com.mx/html/> (consultada el 29 de septiembre de 2015).

<sup>20</sup> Página electrónica: <http://industrialparks.com.mx/parque.php?id=38> (consultada el 29 de septiembre de 2015).

más de 2,500 hectáreas al 2018... Entre los nuevos espacios a desarrollarse están 19 proyectos de la Iniciativa Privada... La industria automotriz es el mayor motor de la economía guanajuatense (Larios, 2015).

La rezonificación y mayor demanda por convertir tierras agrícolas o sin uso alguno en nuevas zonas industriales (parques, corredores o fraccionamientos) no es exclusiva de Guanajuato. Este proceso también se observa en Querétaro, Jalisco, San Luis Potosí, Aguascalientes y Jalisco, entidades en las que la industria automotriz ha comenzado a expandirse de manera acelerada (Negrete, 2014).

## Conclusiones

En los últimos años, se destaca un *boom* por los espacios o áreas industriales. Estas aglomeraciones son resultado de procesos históricos o accidentales, pero también se asocian con la dotación de recursos y servicios que ofrece una entidad, con la cercanía con los mercados nacionales e internacionales o las políticas de descentralización urbana. No menos importantes son las necesidades que las empresas tienen de estar cerca de sus clientes a fin de reducir costos de logística.

Las zonas industriales que emergieron en México en la década de los cincuenta, tanto en el centro del país y posteriormente en la frontera norte, estuvieron motivadas, por un lado, por políticas públicas de descentralización, pero también por la necesidad de cubrir las necesidades del mercado norteamericano. La información disponible, tanto estadística como la que se deriva de diversas investigaciones, apunta que en nuestro país un número importante de áreas industriales ha crecido, sobre todo a partir de las dos últimas décadas. No obstante, la evidencia parece indicar que muchas de las zonas industriales en existencia aún carecen de los servicios y la infraestructura requeridos por las empresas extranjeras.

Por lo menos en Guanajuato, de los diversos parques industriales que se localizaron, solamente tres de ellos cumplían con las normas y los estándares de calidad exigidos por las instituciones mexicanas que coordinan los parques industriales. En este estado, el número de áreas industriales se impulsó sobre todo a partir de la instalación de la planta de General Motors de Silao (1995). Con esta firma llegaron múltiples proveedores de autopartes. Sin embargo, aun así, el número de corredores, parques y ciudades industriales no era muy alto para 1998, pues tan sólo se registraron 16. Hasta esa fecha, el calzado era la industria líder, tanto por el número de establecimientos localizados como por el personal ocupado.

Hoy en día, el número de zonas industriales ha crecido mucho en Guanajuato y, de acuerdo con la información mostrada, parece que la tendencia es a aumentar.

Sobre todo porque las inversiones japonesas, alemanas y norteamericanas han llegado a este estado con el fin de ensamblar autos y camiones, motores y sistemas de transmisiones. Paralelamente, y ante la falta de proveedores nacionales — que puedan satisfacer los estándares de calidad, los requerimientos tecnológicos y productivos — han arribado multinacionales (Tier 1 y 2) a establecerse cerca de sus clientes.

En su conjunto, estas empresas buscan, además de la cercanía geográfica con los ensambladores, instalarse en espacios industriales seguros que contemplen la existencia de servicios comerciales y de capacitación, logística, infraestructura interna, transporte, sistemas ecológicos, así como los medios necesarios que faciliten la exportación. No menos importantes son las características específicas de Guanajuato, entidad que se ha distinguido por su tradición como zona industrial, por contar con sistemas educativos de nivel, por tener un clima que favorece la innovación, y por impulsar políticas encaminadas a atraer la inversión extranjera como una fuente generadora de empleos.

Cabría esperar, en el mediano y largo plazos, que las políticas del gobierno logren crear los incentivos necesarios para consolidar zonas industriales de calidad internacional, en términos de la infraestructura y de los servicios que éstas brindan. También es necesario que estos espacios favorezcan y sean aprovechados como mecanismos de cooperación entre las empresas mexicanas y las grandes multinacionales, a fin de que éstas puedan insertarse en la cadena global de valor de la industria automotriz. De igual forma, valdría la pena aprovechar las experiencias que se deriven de zonas industriales exitosas, como Puerto Interior, en León. En esta zona son favorables las condiciones para consolidar un clúster con perfil mundial, donde converjan procesos de colaboración entre las empresas automotrices y sus proveedores, y entre éstas y las instituciones educativas de nivel medio y superior, y por supuesto, donde las instituciones del gobierno también participen.

## Referencias

- Alegría, T., Carrillo, J. y Estrada, J. (1997). Reestructuración productiva y cambio territorial: un segundo eje de industrialización en el norte de México. *Revista de la cepa*, 61, 187-204.
- Álvarez, L., y Carrillo, J. (2014). "Reestructuración productiva de la industria automotriz en México y Estados Unidos después de la crisis económica financiera de 2008". En L. Álvarez, J. Carrillo, y M. L. González (Coords.). *El Auge de la Industria Automotriz en México en el siglo xxi* (pp. 109-132). México: El Colegio de la Frontera-nam iie.
- Basave, J., y Gutiérrez, T. (2013). Localización gráfica y sectores de inversión: los factores decisivos en el desempeño de las multinacionales mexicanas durante la crisis, *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 18 (34), 34-44.
- Carrillo, J., Martínez, A., y Galhardi, R. (2014). *Desarrollo Productivo y Empleos Verdes: el caso del sector cuero-calzado en Guanajuato*. México: Plaza y Valdés.
- Centro de Investigación para el Desarrollo, A. C. [cidac] (2014). *Reshoring Mexico 2014: Índice de capacidad de atracción de inversión manufacturera*. Presentación. Recuperado de: [http://www.cidac.org/esp/uploads/1/Presentacio\\_769\\_n\\_Reshoring\\_Mexico\\_final\\_.pdf](http://www.cidac.org/esp/uploads/1/Presentacio_769_n_Reshoring_Mexico_final_.pdf).
- Cerdio, M. (2005, febrero). Los Parques Industriales en México. *Comercio Exterior*, 55 (2). México, 132-139.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2014). *Agenda de Innovación en Guanajuato. Documentos de Trabajo*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Dunjo, J. (2000). "Administración de Parques Industriales" (Tesis para licenciatura). Universidad Nacional de San Martín.
- Durán, J., y Partida, R. (1993). "Políticas regionales de industrialización en México". En J. Tapia (Coord.). *Las Realidades Regionales de la Crisis Nacional* (pp. 193-2013). México: El Colegio de Michoacán.
- García, A. (2011). "Parques Industriales y cambio tecnológico en la industria manufacturera: cuatro estudios de casos en Morelos". En A. Martínez, D. Villavicencio y P. López (Coords.). *Estrategias para la Competitividad* (pp. 355-378). México: Plaza y Valdés.
- \_\_\_\_\_ (2014). "La reestructuración de la industria automotriz a nivel internacional y los factores que han facilitado la localización de algunas empresas extranjeras automotrices en el estado de Guanajuato". En H. Gómez, M. Guerrero y P. Guerrero (Coords.). *Gobiernos Locales y Estudios Regionales* (pp. 199-226). México: Fontamara.
- Garza, G. (1988). La política de parques y ciudades industriales en México: etapa experimental (1953-1970). *Estudios Demográficos y Urbanos*, 3 (1), 39-55.
- \_\_\_\_\_ (1991). "Impacto regional de los parques y ciudades industriales en México". En M. Panadero y Miroslava C. (Coords.). *América Latina: regímenes en transición* (pp. 231-247). España: La Mancha.
- Iglesias, D. (2012). Condiciones de infraestructura y equipamiento urbano de los parques industriales en México: un análisis contemporáneo, *Paradigma Económico*, 4(1), 29-51.
- Iglesias, D. (2014). Incidencia de las Políticas Públicas en el Crecimiento de los Parques Industriales en México: 1953-2010, *Regional and Sectorial Economic Studies*, 14 (1), 211-223.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (1999). *Parques, Ciudades y Corredores Industriales de México, Censos Económicos, Enumeración Integral*, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

- \_\_\_\_\_ (2014). *Cuadernos de información Oportuna Regional, no. 121*, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- Krugman, P. (1992). *Geografía y Comercio*. España: Antoni Bosch.
- Larios, X. (2015, agosto 2). Duplicarán suelo de uso industrial en Guanajuato. *El Economista*. Recuperado de: <http://eleconomista.com.mx/estados/2015/08/02/duplicaran-suelo-uso-industrial-guanajuato>
- Maldonado, A. (2009). Parques Industriales de México: dos perspectivas de desarrollo, *Comercio Exterior*, enero, 60-70.
- Marshall, A. (1963). *Principios de Economía*. Madrid: Aguilar.
- Martínez, A., García, A., y Murguía J. (2009). Trayectoria Productiva y Tecnológica de General Motors en México: el Caso del Complejo Silao, Guanajuato, *Ciencia@UAQ*, 2 (2), 79-93.
- Martínez, A., García, A., y Santos, G. (2014). Nuevas formas de organización laboral en la industria automotriz: los equipos de trabajo en General Motors, Complejo Silao, *Análisis Económico*, XXIX (70), 157-183.
- Miranda, A., Troncoso, C., Gariazzo, F., y Parada, C. (2014). *La Herramienta Parques Industriales y el Desarrollo Territorial: algunas reflexiones sobre la iniciativa en Uruguay, Serie Documentos del Trabajo, no. 2*. Uruguay: Instituto de Economía.
- Nacional Financiera (1971). *La Política Industrial en el desarrollo Económico de México*. México: Nacional Financiera.
- Nava, E. (2013). "El Estado promotor de la industrialización: el caso de Ciudad Sahagún Hidalgo 1952-1961" (Tesis de maestría). uam-A.
- Negrete, S. (2014, diciembre 15). El sector automotriz acapara suelo industrial. *El Economista*. Recuperado de: <http://eleconomista.com.mx/estados/2014/12/15/sector-automotriz-acapara-suelo-industrial>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [ocde] (2009). *Estudios de la ocde de Innovación Regional: 15 estados mexicanos*. París.
- Parkin, M. (2004). *Economía*. México: Pearson Education.
- Portal Político. (2013, marzo 8). *Guanajuato Puerto Interior en la mira de empresas mundiales*. Recuperado de: [http://www.portalpolitico.tv/content/site/module/news/op-displaystory/story\\_id/67672/format/html/](http://www.portalpolitico.tv/content/site/module/news/op-displaystory/story_id/67672/format/html/)
- Quintanilla, E. (1991). Tendencias recientes de la localización en la industria maquiladora. *Revista Comercio Exterior*, 41 (9), 861-868.
- Ramírez, J. (2014). *Arranca 5a. Etapa de Castro del Río*. Recuperado de: [http://www.parqueindustrialdelrio.com.mx/html/arranca\\_5a\\_etapa\\_de\\_castro\\_de.html](http://www.parqueindustrialdelrio.com.mx/html/arranca_5a_etapa_de_castro_de.html)
- Ruiz, A. (s/a). Parques Industriales claves para el desarrollo. Entrevista con Rodolfo Balmececa, director de la Asociación Mexicana de Parques Industriales, *Comercio Exterior*. Recuperado de: <http://revistacomercioexterior.com/articulo.php?id=33&t=parques-industriales-claves-para-el-desarrollo>
- Secretaría de Economía (2011). *Norma Mexicana: parques industriales, especificaciones*, NMX-R-046-SCFI-2011. México: Secretaría de Economía.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social [stps] (2015). *Guanajuato: Información laboral*. México: Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral.
- Sinca, D. (2001). *Industria y Territorio un Análisis de la Provincia de Buenos Aires*. Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Vite, M. A. (2011). Territorio y localización industrial: algunas consideraciones generales. *Revista Mundo Siglo XXI*, VII (26), 119-129.

# Capítulo 7.

## Análisis de las capacidades de innovación de una empresa de autopartes

*Noé Velázquez Espinoza*

### Introducción

La realización de diversas actividades y el accionar de distintos procesos de aprendizaje (dentro y fuera de la empresa), pueden contribuir en mayor o menor medida al desarrollo de las habilidades necesarias para la construcción de las capacidades de innovación. Por tal motivo, entender cómo construyen las empresas sus capacidades de innovación, requiere un estudio de las actividades que desarrollan cotidianamente, para establecer una clasificación de éstas.

En este capítulo presentamos una propuesta de clasificación de las actividades que conforman las capacidades de innovación y los constructos que deben tomarse en cuenta para dicha clasificación. Para corroborar su aplicabilidad se realizaron tres estudios de caso en empresas filiales de multinacionales (aquí presentamos los resultados de uno de los estudios), puntualizando que por el número de casos analizados no podemos generalizar los resultados. La relevancia de la presente investigación radica precisamente en explicar la manera en que la empresa multinacional (emn) estudiada construye sus capacidades de innovación y, contrario a lo expuesto en estudios como los de Corrales (2007), Dutrénit y De Fuente (2009), entre otros, se pone en evidencia que algunas emn no son capaces de gestionar sus capacidades de innovación.

A partir de nuestra propuesta, pudimos observar que ciertas actividades no se realizan y que no existe una autonomía en los procesos de innovación. Es decir, la casa matriz determina las metas, técnicas y actividades de investigación y desarrollo. Dicha dependencia de la casa matriz se manifiesta, por ejemplo, en la proveduría de maquinaria como de materia prima, la cual es, generalmente, extranjera y determinada por la casa matriz.

El estudio de las empresas multinacionales se fundamenta en la importancia que este tipo de empresas aportan al contexto económico y empresarial.<sup>1</sup> La importancia de las filiales de emn se basa, en gran medida, en el interés del estudio de sus procesos de internacionalización e innovación, los cuales les proporcionan ventajas sobre las empresas locales. De acuerdo con Doz y Prahalad (1984, citados por Dutrénit y De Fuente, 2009), las ventajas de las filiales de empresas multinacionales se fundamentan en que llevan consigo gran parte del conocimiento tecnológico, organizacional y capacidad de innovación que genera la empresa matriz, las cuales son transmitidas a sus filiales.<sup>2</sup>

Por tal motivo, el estudio de los procesos de innovación en las empresas filiales de multinacionales que permitan conocer cómo construyen sus capacidades de innovación y de los aspectos que sustentan la competitividad de éstas — económicos, tecnológicos, sociales y culturales — (Penrose, 1959, citado por Nooteboom, 2006) es importante, a pesar de que dichos aspectos o actividades varíen o dependan del sector en el que las empresas se encuentren insertas, y/o que tomen lugar dentro y fuera de ellas (Teece, Pisano y Shuen, 1997).

La globalización condujo a la estructuración de un nuevo sistema de organización de la producción empresarial (Romero, 2006), lo cual se tradujo en una dinámica de interrelación entre innovación y el desarrollo empresarial, económico y social (Dosi, 1988; Teece y Pisano, 1994; Freeman y Soete, 1997; Lundvall, 1999; Nelson y Winter, 2000;<sup>3</sup> Dosi y Marengo, 2007). Esta reestructuración productiva hizo posible que se estudiaran los cambios en el funcionamiento de las empresas tanto internos como externos que Teece y Pisano (1994) expusieron y los costos transaccionales que implicaban dichos cambios (Hodgson, 1998; 2001; Castaldi y Dosi, 2009). Pronto, el análisis de la construcción de las capacidades de innovación se convirtió en controversial; Dosi y Marengo (2007) explican que esto se debe a la diversidad de enfoques teóricos desde los cuales se han abordado diversos estudios empíricos.

<sup>1</sup>De acuerdo con el informe sobre las inversiones en el mundo, elaborado cada año por la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo (unctad, por sus siglas en inglés), la contribución de las filiales extranjeras de las empresas multinacionales a los presupuestos del Estado en los países en desarrollo asciende a aproximadamente 730 000 millones de dólares estadounidenses anuales. Esta cifra representa, en promedio, alrededor de 23% del total de las contribuciones de las empresas y 10% del total de los ingresos fiscales del Estado (unctad, 2015).

<sup>2</sup>Es importante señalar que la transferencia tecnológica de las empresas multinacionales (emn) hacia sus filiales, provoca una derrama de conocimientos con un fuerte componente regional (Dutrénit y De Fuente, 2009; Carrillo, Plascencia y Gomis, 2011), incrementando las capacidades tecnológicas y organizacionales de éstas.

<sup>3</sup>El documento que se cita es una traducción realizada del original tomado de *Research Policy*, 6, 1977: 36-76.

El capítulo se divide en cuatro secciones. En la primera se discute el concepto de las capacidades de innovación y las categorías que las componen. Posteriormente se describe, de manera breve, la metodología utilizada. Los resultados obtenidos son abordados en la tercera sección. La propuesta de clasificación de las actividades que conforman las capacidades de innovación y los constructos que deben tomarse en cuenta para dicha clasificación, nos permitieron identificar la falta de actividades y la mala realización de otras que impiden a la empresa construir apropiadamente sus capacidades de innovación. Finalmente, se presentan las conclusiones.

### Capacidades de innovación, breve discusión teórica

Cuando las empresas notaron que el ciclo de vida de los productos se acortaba cada vez más (finales del siglo xx), reaccionaron aumentando la velocidad de desarrollo de nuevos productos definiéndolo como un factor clave para competir, empujando a las empresas a adoptar estrategias basadas en el tiempo (Rothwell, 1994; citado por Velazco y Zamanillo, 2008). La reconversión productiva de fines del siglo xx, permitió que las relaciones entre empresas (verticales y/o horizontales) se incrementaran al localizarse geográficamente cercanas una de la otra (Krugman, 1990) y se impulsara el estudio de los cambios en el funcionamiento de las empresas (tanto internos como externos) y los costos transaccionales que éstos implicaban (Chesbrough y Teece, 2002).

Por los cambios ocurridos en el funcionamiento de las empresas y por otras razones más, éstas comenzaron a establecer alianzas. Dentro de las razones que facilitaron el establecimiento de alianzas, destaca la innovación (Nooteboom, 2004). Estas alianzas han provocado cambios en la interacción económica y social de las empresas, en su proceso de generación de sus capacidades para innovar y, por tanto, cambios en el proceso del desarrollo local y regional.

Teece y Pisano (1994) encontraron que las diferencias en las capacidades de las empresas para mejorar sus competencias distintivas desempeñaron un papel crítico en la determinación de los resultados competitivos a largo plazo.<sup>4</sup> No obstante, identifican que aunque las empresas pueden acumular un gran *stock* de activos de tecnología valiosos, esto no garantiza que generen capacidades útiles. Por tanto, la capacidad de innovación no puede ser sólo conseguida por el proceso de desarrollo de un nuevo producto, sino que requiere que la organización se

<sup>4</sup>Teece y Pisano (1994) explican que las empresas lograron generar una ventaja competitiva tras la acumulación de activos de tecnología valiosos, a menudo custodiada por una agresiva postura de la propiedad intelectual.



configure y adopte un ambiente propicio para el desarrollo de innovaciones (Teece *et al.*, 1997).<sup>5</sup>

Por ello, a partir de la consideración del tiempo de desarrollo en productos, comenzaron a aparecer nuevas formas de ver el proceso de innovación, las fases de innovación dejan de ser secuenciales para ser gestionadas a través de modelos integrados que toman en cuenta la estructura organizacional y la gestión del conocimiento (Nonaka, 2007; Dosi y Marengo, 2007). En tal sentido, para Martínez (2008), capitalizar el conocimiento dentro de las empresas requiere de procesos colectivos de aprendizaje; las organizaciones por sí mismas no crean conocimiento, lo internalizan.

Colin, Velázquez y Gallaga (2011) enfatizan que es importante destacar que no es el conocimiento en sí mismo el que se ha convertido en el factor diferenciador de la competitividad de las organizaciones, sino la habilidad de las organizaciones para llevar a cada uno de sus miembros este conocimiento, y la capacidad que tiene cada uno de sus integrantes para internalizarlo, hacerlo propio y a la vez administrarlo. Es sólo de ese modo que se convierte en un elemento de diferenciación y ventaja competitiva. Una forma de internalizar el conocimiento es la manera de hacer las cosas, en la práctica y repetición, dicho de otra forma, en la construcción de “rutinas organizacionales”, las cuales fundamentan el cómo hacer las cosas —el *know how*— (Levitt y March, 1988; Dosi, 1988; Nelson y Winter, 2000). Estas “rutinas organizacionales”<sup>6</sup> son capacidades que la empresa utiliza tanto de manera interna como externa, es decir, forman parte de sus competencias organizacionales (Levitt y March, 1988), lo cual hace una diferencia entre la rutinización y la internalización del conocimiento (Dosi, 1988), ya que el proceso innovador será más complejo cuanto más se internalice el conocimiento, y para ello deben darse ciertos cambios organizacionales (Cohen y Levinthal, 1990).

En este sentido, se propone la siguiente definición de capacidad de innovación en una organización como: *aquella habilidad que se desarrolla para aprovechar los recursos y el conocimiento (internos y externos), a través de actividades, técnicas y métodos que den como resultado la generación de nuevas posibilidades tecnológicas y/o procesos organizacionales, bajo un contexto específico de acumulación y desarrollo de conocimiento.*

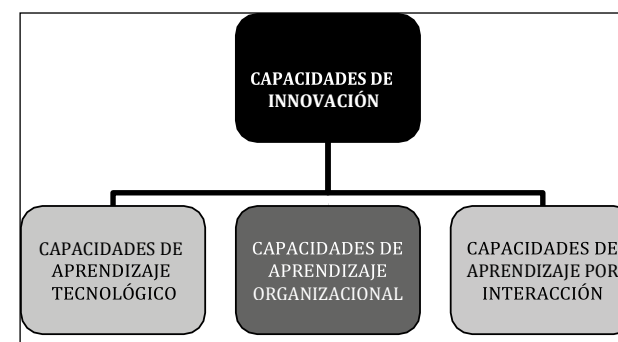
Por consecuencia, la capacidad de innovación de una empresa está determinada en gran medida por un fomento del aprendizaje dentro de la organización a

<sup>5</sup>Teece y Pisano (1994) puntualizan que el enfoque de las capacidades dinámicas se centra en analizar cómo las organizaciones explotan y reconfiguran sus recursos de forma continua con el objetivo de crear nuevos productos y procesos.

<sup>6</sup>Martínez (2007) precisa que las actividades rutinarias son aquellas que son repetitivas, cotidianas y llevadas a cabo por empleados de bajo nivel; mientras que aquellas que requieren la toma de decisión gerencial son las que confieren ventajas competitivas a las empresas.

través de una adecuada gestión del conocimiento (Lane y Lubatkin, 1998). Debemos tomar en cuenta que no existe un único modo de construcción de capacidades de innovación en las empresas, por tanto, es necesario que las actividades repetitivas (operativas), y las ejecutadas por los altos directivos (gerenciales), se categoricen. Estas categorías se establecen de acuerdo con el tipo de acciones que las empresas realizan (tecnológicas, organizacionales y por interacción),<sup>7</sup> ya que generan un conocimiento, y por tanto, capacidades de aprendizaje.

Figura 1. Propuesta de clasificación de las capacidades de innovación



Fuente: elaboración propia.

Es así que la capacidad de innovación no es sólo un proceso de desarrollo de un nuevo producto, implica una construcción organizacional y un ambiente propicio para el desarrollo de innovaciones (Teece *et al.*, 1997). Tras la revisión de diversos artículos y bibliografía se pudo establecer que el desarrollo de las capacidades de innovación se acompaña de distintas habilidades o capacidades de aprendizaje. Cada capacidad de aprendizaje contiene componentes, los cuales deben estar bien definidos.

#### Capacidad de aprendizaje tecnológico

Dosi (1988) señala que el aprendizaje tecnológico se puede definir como un “patrón” de la solución de problemas técnico-económicos sobre la base de la adquisición de nuevos conocimientos tecnológicos, pero sobre todo, de la acumulación

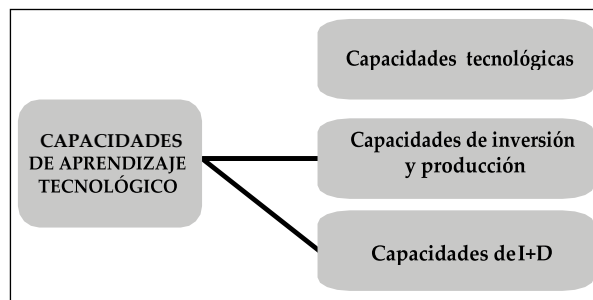
<sup>7</sup>Dentro de los estudios empíricos revisados, observamos que las capacidades de innovación se construyen a través del desarrollo de actividades de aprendizaje tecnológico, de gestión organizacional (recursos y conocimientos), y de interacción o vinculación con el entorno.

de éste. Esto implica que las empresas pueden producir bienes en formas que se diferencian técnicamente de otras.

Callon y Latour (1989, citados por Villavicencio y Arvanitis, 1994), al igual que Dosi (1988), sostienen que la tecnología, además de poseer elementos materiales (y visibles), también está constituida por información, habilidades, experiencias, saberes y conocimientos (fuentes de aprendizaje) que sólo detectan los actores implicados tanto en la concepción de los objetos tecnológicos como en la ejecución de los procesos productivos.

Por tanto, para Kim (2001), la capacidad tecnológica hace referencia a la aptitud de hacer un uso eficaz del conocimiento tecnológico en la producción, la ingeniería y la innovación. Tal capacidad permite a una empresa asimilar, emplear, adaptar y modificar las tecnologías existentes. Asimismo, le permite crear nuevas tecnologías y desarrollar nuevos productos y métodos de fabricación que respondan al cambiante entorno económico. Al aprendizaje tecnológico se le considera como el proceso de fortalecimiento y acumulación de las capacidades tecnológicas, capacidad de producción e inversión y capacidad de I+D (Jaramillo, Lugones y Salazar, 2001).

**Figura 2. Clasificación de las capacidades de aprendizaje tecnológico**



Fuente: elaboración propia.

En este sentido, Dosi y Marengo (2007) identifican en cuanto a las fuentes de aprendizaje, tres tipos: la primera basada en lo que Levitt y March (1988) distinguen entre el aprendizaje de la experiencia directa, la segunda, el aprendizaje de la interpretación de la experiencia, y la tercera, el aprendizaje a partir de la experiencia de los demás.

La primera principalmente se aprende sobre la marcha, aprender haciendo. El segundo es un tipo de aprendizaje cognitivo (aprender investigando) que ha sido discutido por los investigadores en la teoría evolutiva; la interpretación de la experiencia en la construcción y modificación de los modelos y teorías sobre

el mundo en el cual los individuos y las organizaciones funcionan, dicho aprendizaje está determinado por la estructura organizativa de la institución. El tercer tipo de aprendizaje, aprender de la experiencia de otros, ha recibido una considerable atención de los investigadores de la organización y del estudio de la transferencia de conocimiento.

**Figura 3. Actividades o acciones de aprendizaje tecnológico**

Capacidad tecnológica	Capacidad de Producción e Inversión	Capacidad de I+D
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición, uso y adaptación de la tecnología</li> <li>• Difusión de nueva tecnología</li> <li>• Diseño de tecnología propia</li> <li>• Política de formación de personal en tecnología nueva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de la producción</li> <li>• Mejora continua</li> <li>• Patentes, licencias, modelos de utilidad</li> <li>• Generación y/o adquisición de derechos de propiedad industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación y Desarrollo en la empresa</li> <li>• Desarrollo de prototipos proyectos piloto</li> <li>• Consultoría externa especializada</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

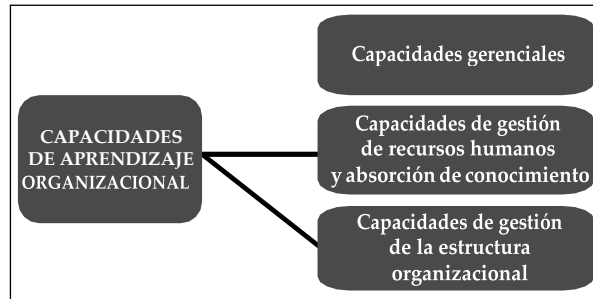
Kim (2001) expresa que en los países avanzados la capacidad tecnológica se acumula en gran parte gracias al proceso de “aprender investigando”, que amplía la frontera tecnológica. En los países en desarrollo, en cambio, la capacidad tecnológica se crea principalmente mediante el proceso de imitación que supone el “aprender haciendo”.

### Capacidad de aprendizaje organizacional

La creciente complejidad y turbulencia del entorno, dadas las mejoras incrementales auspiciadas por las oportunidades tecnológicas, trajeron consecuencias impredecibles en la estructura organizacional de la empresa, lo que implicaba una forma distinta de enfocar la gestión directiva. En estudios recientes, la capacidad de identificar y especialmente para gestionar el conocimiento, es el resultado del esfuerzo continuo de la firma para participar en el aprendizaje.

Tomando como punto de partida del aprendizaje organizacional el proceso mediante el cual las organizaciones transforman información en conocimiento, lo difunden y explotan con el fin de incrementar su capacidad innovadora y competitiva. Se establece que esta capacidad considera que toda organización requiere estar inmersa en una sociedad de conocimiento, por lo que se tiene que mejorar y promover la consolidación de competencias a nivel gerencial y empresarial.

**Figura 4. Clasificación de las capacidades de aprendizaje organizacional**



Fuente: elaboración propia.

El proceso de cambio organizacional comienza cuando surgen fuerzas que crean la necesidad de establecer transformaciones en una o varias secciones de la organización. Estas fuerzas pueden ser exógenas (externas) o endógenas (internas) a la organización (Chiavenato, 1999).

Las fuerzas exógenas provienen del ambiente, como nuevas tecnologías, cambios en los valores de la sociedad, o nuevas oportunidades o limitaciones del ambiente. Estas fuerzas externas generan la necesidad de introducir cambios en la empresa.

Las fuerzas endógenas que crean la necesidad de cambiar las estructuras y el comportamiento, provienen del interior de la organización y son producto de la interacción de sus participantes y de las tensiones provocadas por la diferencia de objetivos e intereses.

**Figura 5. Actividades o acciones de aprendizaje organizacional**

Capacidad de gestión de recursos humanos y absorción de conocimiento	Capacidades gerenciales	Capacidad de gestión de la estructura organizacional
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calidad del entorno laboral</li> <li>• Apoyo a actores (capital humano)</li> <li>• Rotación de personal</li> <li>• Capacitación</li> <li>• Incentivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo de la Dirección (coaching)</li> <li>• Habilidades y conocimiento del personal directivo</li> <li>• Motivación</li> <li>• Experiencia del personal directivo</li> <li>• Liderazgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevos métodos de organizar la empresa.</li> <li>• Estructuras y sistemas</li> <li>• Identidad, integración y valores</li> <li>• Elaboración de manuales de procedimientos</li> <li>• Reducción de energía y desperdicios</li> </ul>

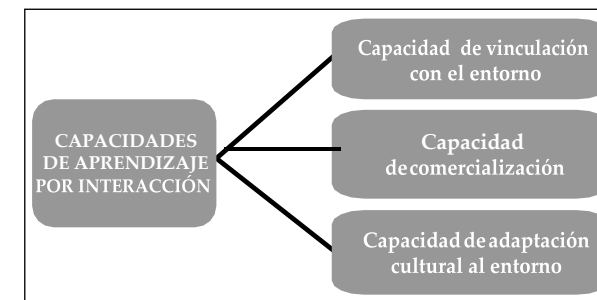
Fuente: elaboración propia.

Lo anterior implica que la organización cambie a un modelo más flexible, donde la organización continuamente se adapte. La interacción hombres-máquinas provoca un cambio que permite a los agentes un aprendizaje a partir de sus experiencias, generando un conocimiento que se adquiere de manera explícita o tácita.<sup>8</sup> Esta capacidad la hemos subdividido en capacidad de gestión de recursos humanos y absorción de conocimiento, capacidades gerenciales y capacidad de gestión de la estructura organizacional.

*Capacidad de aprendizaje por interacción*

Entre las principales razones para establecer redes de interacción se encuentra el hecho de que cuando se ingresa a nuevos mercados es necesario compartir riesgos, implementar nuevos y costosos programas, y reducir los costos. La cooperación es un requisito para mayor innovación, la resolución de problemas y una vía importante para ingresar a los mercados globales (Nootboom, 2004).

**Figura 6. Clasificación de las capacidades de aprendizaje por interacción**



Fuente: elaboración propia.

Dentro de esas múltiples razones por las que las empresas establecen redes de interacción, está la innovación. Al generarse alianzas, Nootboom y Stam (2008) afirman que la innovación puede ser mayor y de mejores consecuencias para la sociedad, si se permite la colaboración con otros actores, ya que esto permitirá la incorporación de ideas y aportaciones prácticas de ésta.

<sup>8</sup>La interacción puede producir mecanismos de acumulación de conocimiento colectivo (Nootboom, 2004), lo que puede dar como resultado que un mismo producto puede ser competitivo en una zona del país y no serlo en otras (Porter, 1998).

Lundvall y colaboradores (2002) establecen el término sistémico para referirse a la red de vínculos de cooperación entre productores y usuarios que pasa por la búsqueda conjunta del aprendizaje mutuo y culmina en avances tecnológicos determinados y en la creciente capacidad de todo el conjunto para identificar posibilidades de innovación. En este sentido, Kline y Rosenberg (1986) hacen referencia al papel de las relaciones entre proveedores y usuarios en impulsar la superación de cuellos de botellas, resultando en innovaciones incrementales.

**Figura 7. Actividades o acciones del aprendizaje por interacción**

Capacidad de Vinculación con el entorno	Capacidad de Comercialización	Capacidad de adaptación cultural al entorno
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red de vínculos con proveedores locales</li> <li>• Investigación y desarrollo en conjunto con empresas del entorno</li> <li>• Alianzas de colaboración con clientes y proveedores</li> <li>• Colaboración con universidades o centros de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas aplicaciones comerciales para los productos y/o servicios</li> <li>• Actividades comerciales no utilizadas antes en la empresa</li> <li>• Introducción a nuevos mercados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopción de prácticas y cultura locales</li> <li>• Capacitación recibida por instituciones del entorno</li> <li>• Participación de redes empresariales</li> <li>• Uso de infraestructura industrial y urbana local</li> <li>• Acciones de Responsabilidad Social Empresarial</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

El concepto de aprendizaje mediante la interacción (*learning by interacting*) subraya la forma en que la interacción entre productores y usuarios de la innovación fortalece la capacidad de ambos (Lundvall, 1988, citado por Lundvall, 1999). Esta capacidad la hemos subdividido en capacidad de vinculación con el entorno, capacidad de comercialización y la capacidad de adaptación cultural al entorno.

### Aspectos metodológicos

La presente investigación implicó conocer la realidad a través de la recolección y análisis de la evidencia empírica, como un insumo alimentador para la construcción de una teoría de la innovación acorde con las características de las empresas multinacionales asentadas en la región del bajo mexicano. Para ello, consideramos que para poder dar cuenta de los procesos de construcción de las capacidades de innovación en dichas emn, era necesario realizar una investigación mixta, con una preponderancia cualitativa, pues partimos de la premisa de que los métodos

cualitativos enfatizan el estudio de dichos procesos. Las entrevistas constituyeron la principal fuente de información, pero las otras fuentes permitieron corroborar, rectificar y enriquecer la evidencia obtenida. Sobre todo si consideramos que esta investigación parte del supuesto de que las capacidades de innovación a través de las actividades de aprendizaje tecnológico, aprendizaje organizacional y aprendizaje por interacción, impulsan la generación de conocimiento en las empresas filiales de multinacionales, y que este nuevo conocimiento se explica por aspectos internos y externos.

Alfa<sup>9</sup> es filial de una empresa multinacional de la India, fundada en 1975 y que cuenta con más de 3 000 empleados a nivel mundial y con plantas en India, Estados Unidos, Bélgica, Brasil, Uruguay, España, Ucrania y Francia. En México se ubica en la ciudad de Silao, Guanajuato; cuenta con 60 empleados, reporta directamente a Estados Unidos y fabrica autopartes que se utilizan para ensamblar otros productos que se venden directamente a General Motors.<sup>10</sup>

### Análisis de resultados

A continuación se exponen los resultados obtenidos en la investigación. A partir de la información obtenida, mostramos actividades y acciones que realiza Alfa en la construcción de sus capacidades de innovación.

Dentro de las capacidades de aprendizaje tecnológico podemos mencionar que las tic (Tecnologías de la Información y la Comunicación) desempeñan un papel importante en la comunicación entre todas las personas que directa o indirectamente tienen alguna responsabilidad para lograr resultados. Sin embargo, la empresa analizada no ha adquirido equipos tecnológicos en los últimos tres años. Al ser filial de emn, normalmente reciben tecnología y capacitación de su casa matriz, la empresa depende tecnológicamente de su casa matriz. Dicho de otra forma, a nivel local, no haber desarrollado plenamente la capacidad de inversión no es algo que sorprenda, sin embargo, deja de manifiesto que el trabajo de investigación y desarrollo de la tecnología sí se realiza, pero es monopolizado en y por las sedes corporativas. La explicación coincide con lo que menciona Barajas (2006), quien explica que es habitual que las áreas de I+D sean controladas desde

<sup>9</sup>Por políticas de la empresa y a solicitud expresa de los directivos, no se menciona el nombre de la empresa, por lo que la denominaremos "Alfa".

<sup>10</sup>Alfa es un proveedor secundario de otra empresa, la cual produce parte de un componente que usan las camionetas *pick-up*, por lo que son exportadores indirectos, esto es, venden en México a sus clientes, y sus clientes ensamblan dichas piezas dentro de su producto (transmisión) y lo incorporan en un vehículo.

la casa matriz por dos motivos fundamentales: 1) para no perder el control sobre el conocimiento y su gestión; 2) por los costos.

De acuerdo con lo expresado por los entrevistados y lo observado, podemos afirmar que el aprendizaje proveniente de la inversión en tecnología es importante. Respecto de las capacidades de producción, podemos afirmar que la adquisición de capacidad tecnológica detona los procesos de aprendizaje para la mejora del desempeño de los sistemas de producción. En este sentido, se le asigna una gran importancia a los sistemas de control de calidad. Los sistemas de calidad permiten que todos los miembros de la organización compartan los mismos estándares.

**Cuadro 1. Acciones de aprendizaje tecnológico en Alfa**

<i>Aspecto</i>	<i>Respuestas</i>
Adquisición de instrumentos o equipo en los últimos 3 años	No
Origen del equipo o maquinaria (mayoría)	India
La capacitación a los empleados proviene de:	Matriz
Los procesos de innovación al interior de la empresa son motivados desde la casa matriz (extranjero)	Sí
La empresa tiene un alto grado de automatización de los procesos de producción	Parcialmente
La empresa filial en México ha realizado modificaciones (para mejorar) a la tecnología que le comparte la casa matriz ( <i>feedback</i> )	Sí
La empresa filial en México ha realizado modificaciones (para mejorar) a procesos de producción que le comparte la casa matriz ( <i>feedback</i> )	Sí

Fuente: elaboración propia a partir de la información recabada.

Referente a investigación y desarrollo, las decisiones importantes dependen de la casa matriz. Alfa no cuenta con un departamento o área de mejora continua en México. Dicho departamento se encuentra en el corporativo, en Estados Unidos, y esta área se encarga de administrar programas de mejora continua y cumplir con los requerimientos del cliente.

Mira, en ese aspecto, realmente pertenece a casa matriz, nosotros trabajamos bajo el lineamiento de nuestro cliente, la mejora continua va en función de lo que nuestro cliente va solicitando y son cosas muy específicas, muy elaboradas desde [casa] matriz, negociadas con el cliente. Entonces, realmente la innovación no está dada aquí en México, sólo es ejecución de matrices ya establecidas (*Contralor General de Alfa*).

La empresa menciona que la innovación depende de los requerimientos de sus clientes.

“No hay tanta innovación directa dentro de la compañía, la innovación depende de qué quiere o hacia dónde va nuestro cliente” (*Jefe de producción de Alfa*).

**Cuadro 2. Investigación y desarrollo**

<i>Aspecto</i>	<i>Respuestas</i>
Número de empleados dedicados a Investigación y Desarrollo	0
En general, en la empresa las actividades de mejora continua son realizadas en mayor grado por:	Personal con formación profesional previa (en otra empresa) y con experiencia en el área
La empresa promueve o dirige esfuerzos para aumentar el conocimiento e incorporarlo para diseñar y desarrollar:	Nuevos productos*
Las actividades de investigación y desarrollo se realizan en su mayoría en:	Matriz o fuera del país
Se publican los resultados en revistas científicas	No
La empresa tiene patentes registradas**	Sí
Existen equipos de trabajo de mejora continua	No

\* La empresa debe desarrollar nuevos productos debido a que sus clientes (industria automotriz) constantemente desarrollan nuevos productos que implican modificaciones al suyo.

\*\* Las patentes no son originadas localmente, se originan desde el corporativo, fuera de México.

Fuente: elaboración propia a partir de la información recabada.

Asimismo, las directrices de investigación, desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas, así como nuevos procesos y/o nueva tecnología de Alfa, provienen de lo que la industria automotriz (clientes) designe, tal como lo afirma el contralor general de la empresa.

Aquí el problema de la empresa en relación con lo que tú me preguntas es muy complicada la respuesta porque el centro de innovación y desarrollo no está dado en nuestra industria o en el componente que fabricamos, sino que está dado en nuestros clientes principales [General Motors], ellos son los que diseñan, innovan y promueven los nuevos modelos, establecen sus plataformas de desarrollo y en función a ellos participamos, ellos nos dan los requerimientos de sus necesidades y te dan el cómo quieren que sea la parte o el número de partes que incorpora su nuevo vehículo y pues básicamente te dan el cómo se debe hacer esa parte, entonces es muy difícil que la casa matriz esté innovando si no está participando directamente en el desarrollo del vehículo o la plataforma del vehículo (*Contralor General de Alfa*).

[¿Te permiten sugerir cambios de mejora continua?] “Uy, no. Aquí se hace como te dicen que se haga. No podemos cambiar nada, a veces damos ideas, pero todo lo autoriza la ingeniera [jefe de producción]” (*Operario*).

**Cuadro 3. Acciones de aprendizaje organizacional**

<i>Aspecto</i>	<i>Respuesta</i>
La empresa genera manuales propios (creados aquí, no en el extranjero)	No
La empresa cuenta con un programa de desarrollo profesional (carrera dentro de la empresa)	No
La empresa favorece promociones internas en vez de reclutar gerentes externos	Sí
Los directivos de la empresa cuentan con experiencia genérica (de diversas actividades no vinculadas con la empresa)	No

Fuente: elaboración propia a partir de la información de la investigación.

La formación de los trabajadores es importante en la generación de innovación, la inversión de capital intelectual por parte de la empresa será fundamental para el desarrollo de su capacidad de innovación. Sin embargo, Alfa carece de muchas de estas actividades, lo que provoca que la construcción de sus capacidades de innovación sean menos desarrolladas.

Adicional a la capacitación, encontramos información (obtenida en las entrevistas, encuestas y la observación) que nos permitió identificar que no existen o están incompletos factores individuales (voluntad de ayudar a otros y el conocimiento auto adquirido), factores organizativos (incentivos y apoyo de la dirección) y los factores tecnológicos (uso de la información y de la tecnología de la comunicación) en los procesos de intercambio de conocimientos. Además, hallamos que ante el intercambio de conocimientos no existen actividades o acciones para capturar, organizar, reutilizar y transferir el conocimiento basado en la experiencia para que esté a disposición de otros en la empresa. Lo anterior puede explicarse por no tener los elementos de una forma de organización flexible. La forma organizativa flexible es la encargada de movilizar los activos de la empresa y es especialmente adecuada para desarrollar capacidades para la innovación.

La influencia de la casa matriz se evidencia aún más en la temática correspondiente al aprendizaje organizacional a nivel gerencial. Los directivos gestionan el conocimiento hacia el interior, siguiendo las directrices de su sede corporativa. La

empresa filial está consciente de que ha contratado personal capacitado,<sup>11</sup> con las capacidades y habilidades necesarias para establecer programas de innovación y desarrollo en México, y que tienen el entrenamiento técnico para llevarlo a cabo. Sin embargo, siguen lineamientos específicos desde la casa matriz, y los puestos más altos en las operaciones mexicanas los ocupan gerentes que trabajaron para la emn en su país de origen. Por ello, afirmamos que los limitantes provenientes de la propia matriz dejan a los directivos sin las herramientas necesarias para impulsar un crecimiento interno.

“Mucho del proceder de la empresa está determinado por la casa matriz, no podemos cambiar muchas cosas. Es que, dependemos de lo que el cliente diga y, eso lo deciden allá [Estados Unidos]” (*Contralor General*).

Encontramos también que los empleados no son tan flexibles a la adaptación de los cambios producidos por la introducción de nuevas tecnologías. Esto explica algunas fallas reportadas en la cadena de producción.

**Cuadro 4. Actividades gerenciales**

<i>Aspecto</i>	<i>Respuesta</i>
La mayoría de los directivos de la empresa cuenta con suficiente experiencia interna (experiencia dentro de la organización)	No
Los directivos de la empresa han obtenido preparación (por parte de la empresa) para responder a las dinámicas de cambio y desarrollo organizacional mediante la adquisición de nuevas competencias y conocimientos	No
El directivo participa en redes de interacción profesional con directivos (del mismo nivel jerárquico al suyo) de otras empresas similares a la suya	No
El directivo comparte tiempo frecuentemente (social o recreativo) fuera del trabajo con sus compañeros de trabajo	No

Fuente: elaboración propia a partir de la información recabada.

En cuanto al establecimiento de redes de interacción, las actividades que realizan se limitan a colaborar con proveedores y clientes para desarrollar investigaciones de colaboración sobre mejoras incrementales. La empresa no colabora con centros de investigación o universidades ni con empresas del mismo sector industrial para realizar investigación aplicada, aunque sí mantienen convenios con el gobierno para participar en programas impulsados por él (empleo, capacitación, equidad de género, entre otros).

<sup>11</sup> Los directivos, los que toman decisiones en las empresas analizadas, cuentan con estudios a nivel de posgrado.

Una forma de que las empresas se vinculen con su entorno es a través de acciones de responsabilidad social (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [ocde], 2005), en este caso, encontramos que la empresa desarrolla pocas acciones que fortalecen sus redes de interacción con organismos de protección al medio ambiente o proyectos de asistencia comunitaria. Alfa no ha implementado programas de reciclaje de desechos o introducido tecnología para ahorro de energía en la planta local.

En el rubro de capacitación y empleo, la empresa destina 5% de su gasto total en capacitación. Ha establecido convenios con bolsas de empleo con centros universitarios y/o de gobierno, en ellos ofrecen sistemas de recompensas salariales y extra salariales, lo que es atractivo para los trabajadores. Pero las mejoras hechas por el trabajador no son premiadas o merecedoras de incentivos.

Por otro lado, la empresa reconoce que la región del bajo posee muy buena infraestructura y redes de comunicación, así como acceso a mano de obra de calidad. No obstante, no establece acuerdos de colaboración con proveedores locales. Esto es explicado porque la proveeduría local no se ha desarrollado y no atiende los niveles de calidad y tiempo que este tipo de empresa necesita.

**Cuadro 5. Resumen de algunas actividades en Alfa**

Actividades y / o acciones	Respuesta
<i>Capacidad de aprendizaje tecnológico</i>	
Adquisición, uso y adaptación de la tecnología	Sí
Difusión de nueva tecnología	Sí
Generación y/o adquisición de derechos de propiedad industrial (patentes, modelos de utilidad)	No
Diseño de tecnología propia (mejoras)	No
Gestión de la producción	No
Calidad. Mecanismos de mejora continua	No
Política de formación de personal en tecnología nueva	Sí
Investigación y Desarrollo en la empresa	No
<i>Capacidad de aprendizaje organizacional</i>	
Calidad del entorno laboral. Rotación de personal	No
Capacidad de trabajar en equipo	Sí
Capacitación (política de formación de personal)	Sí
Motivación (incentivos)	Sí
Apoyo de la Dirección ( <i>coaching</i> )	Sí
Habilidades y conocimiento del personal directivo (experiencia en el sector)	No
Apoyo a actores (capital humano)	Sí

Liderazgo	No
Contratación de personal externo a la empresa, con experiencia previa (fuera de la empresa)	Sí
Identidad, integración y valores	Sí
Forma de organizar la empresa. Estructuras y sistemas. Tamaño de la organización	Sí
<i>Capacidad de aprendizaje por interacción</i>	
Investigación y desarrollo en conjunto con empresas del entorno	No
Alianzas de colaboración con clientes y proveedores	No
Alianzas de colaboración en conjunto con universidades o centros de investigación	No
Capacitación recibida por instituciones del entorno	No
Utilización, adquisición de maquinaria y equipos de empresas del mismo sector	No
Participación de redes empresariales	Sí
Vocación exportadora. Aplicaciones comerciales	No
Capacidad de adaptarse al medio local. Infraestructura industrial y urbana	Sí
Acciones de Responsabilidad Social Empresarial	No
Cultura de innovación (acciones al interior de la organización: creatividad, libertad/autonomía, tolerancia al riesgo, trabajo en equipo, orientación estratégica hacia el cliente, la participación de los trabajadores)	No

Fuente: elaboración propia a partir de la investigación de campo.

Como podemos observar, Alfa carece de actividades y prácticas capaces de potenciar la capacidad de innovación. Depende mucho de su casa matriz en materia de tecnología, aunque su potencial organizacional está fortalecido por un ambiente propicio para el desarrollo de innovaciones.

## Conclusiones

El desafío era encontrar actividades y prácticas capaces de potenciar la capacidad de innovación de las empresas, partiendo del hecho de que la capacidad de innovación no es sólo un proceso de desarrollo de un nuevo producto, implica una construcción organizacional y un ambiente propicio para el desarrollo de innovaciones. Conocer las actividades y verificar su cumplimiento fue posible debido a la propuesta metodológica desarrollada y a la clasificación de acciones para cada categoría instituida.

El aporte de la investigación no sólo radica en la contribución de la mirada local, sino también en presentar una nueva propuesta que permite clasificar las capacidades de innovación dividida en tres capacidades de aprendizaje (tecnológico, organizacional y por interacción), y a los componentes de cada una de

ellas (actividades). A partir de nuestra propuesta, pudimos observar que ciertas actividades no se realizan y que no existe una autonomía en los procesos de innovación. Es decir, la casa matriz determina las metas, técnicas y actividades de investigación y desarrollo. Esto permitió evidenciar que las empresas filiales de emn, contrario a lo expuesto en estudios como los de Dutrénit y De Fuente (2009), Corrales (2007), entre otros, no son capaces de gestionar sus capacidades de innovación e incluso, por lo menos para el caso de la empresa analizada, no generan actividades o procesos de innovación autónomos, sino que existe una gran dependencia de la casa matriz y es ésta la que determina las actividades y metas de investigación, desarrollo e innovación.

En la empresa estudiada queda de manifiesto que la capacidad de innovación de una organización se ve afectada por factores tales como el acceso, asimilación y explotación del conocimiento hacia el interior de la empresa. Respecto del aprendizaje por interacción, la vinculación de la empresa es limitada, dado que se observa que la colaboración sólo se da con los clientes y proveedores; como una manera de “prestar el servicio”, es decir, para que los clientes se sientan satisfechos, pero no por una iniciativa permanente de la empresa por generar innovación por sí misma.

Nos dimos cuenta de que no existe un interés genuino por parte de los directivos por definir una cultura innovadora. Dentro de los argumentos esgrimidos se encuentran la poca libertad al fomento a la creatividad, al trabajo en equipo, y a la participación de los trabajadores en la toma de decisiones. Encontramos en Alfa, que las prácticas de formación (evaluaciones de desempeño, remuneración por objetivos) y las políticas de gestión de recursos humanos (selección, capacitación, carreras, relaciones laborales), no son procesos claves para lograr la identificación de los trabajadores con los valores organizacionales. Dicho de otra manera, las creencias, expectativas y valores que los directivos fomentan al interior, influyen negativamente en el clima existente de la organización.

El papel que ejerce el entorno geográfico en el proceso de innovación local es relevante, ya que las relaciones establecidas (sobre todo con proveedores y clientes) le proporcionan un incentivo adicional a la empresa para modificar o construir sus habilidades (capacidades) de innovación, tal es el caso de la empresa, cuyas directrices de investigación, desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas, así como nuevos procesos y/o nueva tecnología, provienen de lo que la industria automotriz (clientes) designe, aclarando que esto se realiza en el extranjero.

Una conclusión más que obtuvimos en relación con la colaboración de la emn con los proveedores locales, es que dicha relación no está asociada con mayores niveles de productividad de los proveedores. Esto se explica porque

la proveeduría local no se ha desarrollado y no atiende los niveles de calidad y tiempo que este tipo de empresas necesita. A pesar de que los directivos destacan aspectos del entorno como la infraestructura y redes de comunicación, así como la calidad de la mano de obra, es importante señalar que la empresa estudiada no ha establecido convenios con los centros de investigación locales, ni alianzas con empresas de la misma industria para desarrollar proyectos productivos.

Las carencias que Alfa expone en las actividades relacionadas con el aprendizaje organizacional y su gestión, nos deja como enseñanza que mientras los directivos no desarrollen habilidades respecto de toma de decisiones importantes y propias, menos posibilidades existen para generar innovación en la empresa. Si las grandes decisiones<sup>12</sup> se continúan tomando desde el corporativo que está en el extranjero, provocará que no siempre exista personal capacitado en las empresas filiales para la generación de innovación o liderar este tipo de procesos. La toma de decisiones desde el corporativo, limita la autonomía y participación de directivos en la construcción de conocimiento. Esto puede ocasionar que ellos perciban que su aportación a la empresa no es del todo valorada y que no tengan incentivos para mejorar su desempeño.

Finalmente, podemos afirmar que para la construcción de las capacidades de innovación de cualquier empresa, se deben impulsar habilidades que le permitan identificar, crear y gestionar el conocimiento de forma continua. En este sentido, la manera en que la empresa pueda administrar los elementos externos (los conocimientos aportados por redes de interacción) y los elementos internos (conocimientos absorbidos en la empresa), constituyen la base de sus capacidades de innovación. Al no ser un proceso lineal, el proceso de construcción de estas capacidades es complejo y de largo tiempo.

## Referencias

- Barajas, M. (2006). Innovación e Internacionalización, un binomio indisoluble: presentación de ocho casos empresariales, *Revista ICE*, 830, 71-81.
- Carrillo, J., Plascencia, I., y Gomis, R. (2011). “Las corporaciones multinacionales en México”. En A. Martínez, P. López de Alba, y D.H. Villavicencio (Coords.). *Estrategias para la competitividad. Empresas, sectores y regiones* (pp. 191-227). México: Plaza y Valdés.

<sup>12</sup> Directrices de investigación, desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas, nuevos procesos y/o nueva tecnología, la capacitación de los empleados y los procesos de innovación al interior de la empresa.



- Castaldi, C., y Dosi, G. (2009). Cambio tecnológico y crecimiento económico: Algunas lecciones de pautas seculares y algunas conjeturas sobre el impacto actual de las TIC. *Economía: teoría y práctica. Nueva época*, 1, Número Especial, 81-129.
- Chesbrough, H., y Teece, D. (2002). Organizing for Innovation: When Is Virtual Virtuous? *Harvard Business Review*, 127-135.
- Chiavenato, I. (1999). *Administración de recursos humanos (5ª ed.)*, México: McGraw Hill.
- Cohen, M. D., y Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
- Colin, M., Velázquez, N., y Gallaga, M. (2011). "Competitividad y Gestión del conocimiento de las organizaciones. Un estudio de caso". En A. Martínez y P. López de Alba (Comps.). *Memorias del VI Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad*. México: Concyteg.
- Corrales, S. (2007). Importancia del clúster en el desarrollo regional. *Revista Frontera Norte*, 19(37), 173-201.
- Dosi, G. (1988). Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, 26 (3), 1120-1171.
- Dosi, G., y Marengo, L. (2007). On the Evolutionary and Behavioral Theories of Organizations: A Tentative Roadmap. *Organization Science*, 18(3), 491-502.  
www.bart
- Dutrénit, G., y De Fuente, C. (2009). "Derramas de conocimiento y capacidades de absorción". En G. Dutrénit (Coord.), *Sistemas regionales de innovación: un espacio para el desarrollo de la pymes. El caso de la industria de maquinados industriales*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Freeman, C., y Soete, L. (1997). *The economics of industrial innovation (3ª ed.)*, Estados Unidos: MIT Press.
- Hodgson, G. (1998). El enfoque de la economía institucional. *Journal of Economic Literature*, 36, 166-192.
- \_\_\_\_\_ (2001). *How Economics forgot history. The problem of historical specificity in social science*. Londres: Routledge.
- Jaramillo, H., Lugones, G., y Salazar, M. (2001). *Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá*. Colombia: Colciencias.
- Kim, L. (2001). The Dynamics of Technological Learning in Industrialization. *International Social Science Journal*, 53 (168), 297-308.
- Kline, S., y Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation, en R. Landau y N. Rosenberg (eds.), *The Positive Sum Strategy*. Washington, D.C.: National Academy Press, pp. 275-305.
- Krugman, P. (1990). Multinational enterprise: The old and the new in history and theory. *North American Review of Economics and Finance*, 1 (2), 267-280.
- Lane, P., y Lubatkin, M. (1998). Relative Absorptive Capacity and Interorganizational Learning. *Strategic Management Journal*, 19(5), 461-477.
- Levitt, B., y March, J. (1988). Organizational learning. *Annual Review of Sociology*, 14, 319-340.
- Lundvall, B. A. (1999). La base del conocimiento y su producción. *Revista Economía*, 45, 14-37.
- Lundvall B. A., Johnson, B., Esben S., A., Dalum, B. (2002), National systems of production, Innovation and competence building. *Research Policy* 31, 213-231. Elsevier Science.
- Martínez, A. (2007). Un mirada integral a las capacidades de innovación: el caso de Grupo Court. *Revista Denarius*, 13(1), 177-211.
- \_\_\_\_\_ (2008). Modelos de innovación: un análisis integral. *Primer Seminario Nacional de Economía Institucional*. México: uam.
- Nelson, R., y Winter, S. (2000). En busca de una teoría útil de la innovación. *Cuadernos de Economía*, 19 (32), Colombia, 179-223. Traducción de Alberto Supelano.
- Nonaka, I. (2007). La empresa creadora de conocimiento. *Harvard Business Review*, junio, pp. 1-9. Recuperado de <https://hbr.org/2007/07/the-knowledge-creating-company>, consultado el 30 de abril de 2016.
- Nooteboom, B. (2004). *Innovation, learning and cluster dynamics*. Recuperado de [www.bartnooteboom.nl](http://www.bartnooteboom.nl)
- \_\_\_\_\_ (2006). *Beyond Penrose: A cognitive theory of the firm*. Recuperado de [www.nooteboom.nl](http://www.nooteboom.nl)
- Nooteboom, B. y Stam, E. (January, 2008). Micro-foundations for innovation policy. Chapter 3. Holanda: Amsterdam University Press.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [ocde] (2005). *Oslo Manual: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data (3ª ed.)*. Francia: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos/European Communities.
- Porter, M. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, noviembre-diciembre, pp. 77-90. Recuperado de <https://hbr.org/1998/11/clusters-and-the-new-economics-of-competition>, consultado el 10 de febrero de 2016.
- Romero, A. (2006). Políticas de innovación que sustentan la competitividad. Ponencia presentada en el *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I*. México, D.F.
- Teece, D. J., y Pisano, G. (1994). The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction International Institute for Applied Systems Analysis. *Working paper*, 94-103. Austria.
- Teece, D. J., Pisano, G., y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18 (7), 509-533.
- United Nations Conference on Trade and Development [unctad] (2015). *Informe sobre las inversiones en el mundo*. Estados Unidos: United Nations Conference on Trade and Development.

Velazco B., E., y Zamanillo E., I. (2008). Evolución de las propuestas sobre el proceso de innovación: ¿Qué se puede concluir de su estudio? *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*. 14(2), 127-138.

Villavicencio, D., y Arvanitis, R. (1994). Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico. Reflexiones basadas en trabajos empíricos. *El Trimestre económico*, 61 (2), 257-279.

**Cuarta parte**  
**Experiencias regionales:**  
**el caso de Sonora**

# Capítulo 8.

## Innovación y prácticas organizacionales en la planta de estampado y ensamble de la industria automotriz en Hermosillo, Sonora

*Martha Estela Díaz Muro, Francisco Octavio López Millán,  
Enrique Javier de la Vega Bustillos*

### Introducción

La industria de la manufactura, en particular la industria automotriz (ia), es fundamental para el desarrollo de la economía a nivel global; según los datos de la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (oica, 2015), la producción mundial de automóviles, vehículos familiares y vehículos ligeros en 2014 alcanzó la cifra de 89 747 430 unidades, esto representa la incorporación de más de doce millones de trabajadores para la fabricación del total de automóviles, además, se generan aproximadamente cinco empleos por cada empleo directo, el total se acerca a los 60 millones de empleos relacionados con la industria automotriz.

A partir de que entrara en vigor en 1994 el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (tlcan, conocido también como tlc), el gobierno mexicano introduce modificaciones al régimen de las industrias maquiladoras, inicialmente en el norte de México, como respuesta al cierre del programa de Braceros,<sup>1</sup> siendo éstas básicamente empresas de manufactura de capital extranjero (principalmente estadounidense) ubicadas casi en su totalidad a lo largo de la frontera mexicana y caracterizadas por la diversidad de su producción, abarcando desde la industria textil hasta la química, pasando por componentes electrónicos, maquinarias y repuestos para automotores (Calderón y Domínguez, 2008).

<sup>1</sup> Antes de terminar 1995, el gobierno mexicano puso en marcha el programa “maquiladoras” en la zona fronteriza de México debido al alto crecimiento de la desocupación de “braceros” por el cierre del programa en el que se permitía laborar a trabajadores agrarios temporalmente en Estados Unidos (Calderón y Domínguez, 2008).

La *ia* se aparta de cierto modo del patrón de la industria manufacturera de exportación, se ha ubicado con mayor presencia en la región centro del país y la tendencia continúa, el estado de Guanajuato se ha consolidado como el principal atrayente de la industria. La distribución de marcas y modelos por estado y ciudad en México se muestran en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Distribución de la *ia* en México**

<i>Empresa</i>	<i>Estado</i>	<i>Ciudad</i>
<i>Chrysler</i>	Coahuila	Ramos Arizpe
	México	Toluca
<i>Ford Motor</i>	México	Cuautitlán
	Sonora	Hermosillo
	Chihuahua	Chihuahua
<i>General Motors</i>	Coahuila	Ramos Arizpe
	Guanajuato	Silao
	México	Toluca
	San Luis Potosí	San Luis Potosí
<i>Mazda</i>	Guanajuato	Salamanca
<i>Honda</i>	Jalisco	El Salto
	Guanajuato	Celaya
<i>Nissan</i>	Morelos	Civac
	Aguascalientes	Aguascalientes 1
		Aguascalientes 2
<i>Toyota</i>	Baja California Norte	Tecate
<i>Volkswagen</i>	Puebla	Puebla
	Guanajuato	Guanajuato

Fuente: elaboración propia con datos de la *amia* (2015).

Sobre la base de la importancia de la *ia* en México, este capítulo tiene como objetivo analizar la evolución de la innovación y las prácticas organizacionales que han impulsado el escalamiento industrial de la Planta de estampado y ensamble Ford en Hermosillo; para el estudio se retomó la metodología propuesta por Yin (2003) de estudio de caso, adicionalmente a la información general sobre la *ia* presentada en la primera parte de la introducción, se incluyeron cuatro apartados: la descripción de la *ia* en México, la descripción de la firma en México y la

descripción de la empresa, el estudio sobre la innovación y prácticas organizacionales, y por último se presentan las conclusiones.

Para cumplir con el objetivo de esta investigación, se recurrió al análisis de documentos, sitios electrónicos de la empresa y otros de interés para este estudio, entrevistas, datos estadísticos y en algunos casos la observación directa, lo que permitió un acercamiento hacia la realidad existente en la empresa estudiada.

Buscando obtener información de alta confiabilidad, los datos se obtuvieron a través de:

- Encuesta sobre prácticas de empleo, innovación y la cadena de valor global, aplicada en Multinationales Extranjeras en México, diseñada por el Dr. Jorge Carrillo Viveros, investigador del Colegio de la Frontera Norte.
- Entrevistas a profundidad realizadas a ejecutivos que laboran y han laborado en puestos clave dentro de la Planta.
- Observación mediante visitas guiadas a la empresa.

### La importancia de la *ia* en México

Sin duda, esta industria ha representado un impulso para las economías regionales, sobre todo si se mantiene la relación de empleos directos e indirectos característicos de la *ia* a nivel global. Según los datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi), en 2013, el total del personal empleado en la fabricación de vehículos ligeros fue de 45 356 personas, su repercusión en la generación total de empleos es mayor a la reportada por la *oica* en México, la proporción es de 14.5 empleos por cada empleo directo, esto representó un total de 668 456 empleos totales. En la misma fuente se menciona el valor de la producción en 575 980 649 (miles de pesos), sin embargo, no se mantiene la proporción en la misma tendencia del empleo, el valor de la producción es sólo 50% del total de la *ia*, 1 201 005 209 (miles de pesos). En ingresos totales respecto de salarios, la *ia* contribuyó con 81 992 754 (miles de pesos), esto es un promedio de 122 660 pesos anuales por empleo.

Acorde con los datos de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (*amia*), en 2013, esta industria contribuyó con 3.5% del Producto Interno Bruto (*pib*) nacional y aportó 19.8% del *pib* de la industria manufacturera. En relación con el impacto del *tlc* en este sector, el *pib* nacional se incrementó en casi el doble, pasando de 1.8% hasta el año 1993 a 3.5% actual, misma proporción respecto de la contribución del sector a la industria de la manufactura, pasando de 9.4% a 19.8% actual. Entre 2007 y 2012, la participación de la industria automotriz fluctuó en un rango entre 3.4 y 5.5% del total de la producción nacional (Inegi, 2013).

El total de la producción para el periodo que va de enero a junio de 2015 es de 1 727 557, que comparado con la producción para el mismo periodo del año anterior (1 597 594) representa un incremento de 8.1%, en el caso de Mazda el aumento es muy notorio, pero se explica porque la producción inició ya avanzado el año 2014. La tendencia a la alza sitúa a México en los primeros cinco lugares de producción de vehículos ligeros a nivel mundial.

Esta incorporación de empresas multinacionales fomentó el crecimiento del sector manufacturero relacionado en su mayoría con las exportaciones de bienes intermedios y finales favoreciendo la inversión extranjera al establecerse el libre flujo de capitales y la disminución de las restricciones aduaneras e impositivas (entre otras); en este proceso, las empresas transnacionales han constituido el mecanismo a través del cual se ha llevado a cabo la Inversión Extranjera Directa (IED). Al respecto, Carrillo y Gomis (2009) mencionan la fuerte presencia en México de empresas transnacionales en el sector automotriz como son General Motors, Volkswagen y Ford (empresa de capital estadounidense) motivadas por los salarios más bajos en relación con el país del inversor, así como con el acceso preferente que se tiene hacia México (y viceversa). Para el caso de la IED, la tasa de exportación observada durante 2015 se ubica en 81.3% y el salario percibido en México no está en la misma proporción de la generación de empleos, considerando la relación de 14.5 empleos por cada empleo directo de la IED la repercusión en el ingreso total no es equivalente, éste apenas es de 52%, es decir, hay una relación casi de uno a uno entre el ingreso que genera la producción de vehículos y la producción de los componentes de los vehículos que se fabrican en México.

Esta presencia de empresas transnacionales en México y la fuerte inversión que generan es muestra de la confianza en la capacidad de respuesta de la región que los recibe, por ejemplo, la Planta de estampado y ensamble Ford en Hermosillo, líder en producción de automóviles, la cual además de transferir y asimilar conocimientos y técnicas de vanguardia, ha propiciado que las empresas locales se interesen en fortalecer sus capacidades, favoreciendo un interesante impulso al sector automotriz en el estado. Además, ha atraído a varias empresas proveedoras de componentes que producen y entregan “justo a tiempo” en la línea de producción. Con base en la información de la empresa, se identifican 14 empresas T1 en el parque industrial, denominado “campus”, y tres empresas en el parque industrial adyacente.

La ubicación de las empresas proveedoras a una distancia no mayor a los 20 kilómetros (la mayoría está a menos de 10 kilómetros) ha sido uno de los factores clave para la producción en Hermosillo, 39.7% de las partes se desplazan en este rango de distancias, que en números representan 1 974 componentes que se entregan “justo a tiempo”. El total de partes que se utilizan en la producción es de 6 002, 67.3% se produce en México.

La ubicación de los proveedores en el “campus” es fundamental para que la planta pueda producir las diferentes opciones exigidas por el mercado, especialmente el de exportación. Se presentan dos modelos básicos bajo la plataforma denominada CD4, corresponde a un sedán de tamaño mediano con capacidad de hasta cinco pasajeros, su denominación comercial son Ford fusión y Lincoln MKZ. Cada uno de estos modelos base se ofrece en diferentes opciones, dependientes del mercado final, del equipamiento y de las regulaciones propias del país o región destino, básicamente. Esta variedad de posibilidades de elección se traduce en alrededor de 662 diferentes tipos de configuración al interior del proceso de manufactura, es decir, vehículos diferentes en alguno de sus componentes. De ahí la importancia de contar con una plataforma de manufactura flexible, todas las opciones se ensamblan en la misma línea de producción, haciendo necesaria una logística de materiales y una organización de la producción de alta sincronía, esto es favorecido por la cercanía de los proveedores.

La integración de la proveeduría al sistema de manufactura demanda de una capacidad en la organización que es posible sólo a través de la innovación en la utilización de los sistemas y el desempeño de los recursos de la planta, entre ellos los recursos humanos, en este trabajo se propone responder al cuestionamiento planteado en la relación entre la innovación presente en la Planta de estampado y ensamble Ford en Hermosillo y el proceso de escalamiento industrial por el que se ha transitado y las repercusiones laborales que este escalamiento conlleva.

### La firma en México y en Hermosillo

México es un factor importante en la estrategia global de Ford, para 2015 se producen automóviles en las plantas de estampado y ensamble de Cuautitlán, Estado de México, y de Hermosillo, Sonora, y se producen motores en la planta de Chihuahua, Chihuahua. En la planta de Cuautitlán, fundada en 1981, actualmente se ensambla el modelo Ford Fiesta en varias versiones. La planta de Chihuahua, Chihuahua, fundada en 1983, fabrica los motores 2.0 y 2.3lts Duratec (Ford, 2014).

Antes del colapso económico de Estados Unidos, se exportaba 80% de la producción; al cierre de 2012, 36% de las exportaciones se orientó a mercados más diversos, sin embargo, en la actualidad, el enfoque en el mercado estadounidense ha retomado su importancia: 88.5% de la exportación de los modelos se dirige hacia este mercado.

Como se ha mencionado, la planta de Hermosillo, Sonora, fundada en 1986, actualmente ensambla Fusion, en varias versiones, al igual que el Lincoln MKZ, resaltando la importancia de este último modelo, que es el único de la marca que se fabrica fuera de Estados Unidos.

### *Planta de estampado y ensamble de Hermosillo (HSAP)*

Una de las ventajas que han tenido los estados fronterizos en México para ser considerados como depositarios de la inversión extranjera, además de otros factores, ha sido la situación geográfica en la que se encuentran. En este escenario, se inicia la construcción de la Planta de estampado y ensamble de Ford en Hermosillo, en noviembre de 1984, y es inaugurada oficialmente en noviembre de 1986 con el lanzamiento de su primera unidad (Ford Hermosillo, 2010) con una inversión de 500 millones de dólares, considerándose en esa época la planta más moderna tanto a nivel nacional como en las plantas Ford de América Latina, teniendo una planta gemela en Wayne, Estados Unidos (Contreras, Carrillo y Lara, 2006).

Al iniciar sus operaciones, contaba con alrededor de 1 200 empleados que trabajaban en un turno de producción, fabricando en promedio 270 unidades diarias. En el año 1991 se lanza un segundo turno de producción, esta expansión propició la contratación de alrededor de mil técnicos más, y se amplían las instalaciones aumentando su capacidad de producción a 40 unidades por hora, 700 unidades diarias en promedio.

En 2004 se expandió y remodeló con una fuerte inversión,<sup>2</sup> la cual superó los 1 739 millones de dólares, se crearon 10 000 empleos directos, entre ellos 3 500 para la Ford y 6 500 para sus proveedores. Estos empleos han tenido un impacto sustancial en la cantidad de trabajos indirectos que se han creado, que se estima en el doble o incluso más. Las contribuciones de estos empleos a los impuestos estatales y federales se estiman en alrededor de 10 millones de dólares cada año.

Con esta ampliación se introdujeron tres nuevos modelos y se incorporó el sistema de manufactura flexible a sus procesos, lo que posicionó a la empresa en la frontera de la tecnología automotriz en el mundo (Contreras, 2008b), provocando la incorporación de la red de proveedores de primera línea y segunda línea<sup>3</sup> (Tier 1 y 2) para la fabricación de los nuevos modelos basándose en la manufactura modular.

A partir de la ampliación, la empresa se convierte en una planta de manufactura flexible que puede producir hasta 10 modelos diferentes a partir de la plataforma CD3 desarrollada por Mazda G, que viene a formar parte clave de la estrategia competitiva de Ford para hacer frente a los grandes competidores en ventas, Honda Accord y Toyota Camry en el mercado norteamericano (Contreras *et al.*, 2006).

<sup>2</sup> A la fecha, ha sido la más fuerte en la industria automotriz en América del Norte (Contreras *et al.*, 2006).

<sup>3</sup> Los estudios realizados por Contreras muestran que, en conjunto, estas empresas invirtieron alrededor de 539 millones de dólares, un promedio de 45 millones por empresa y generaron 4 675 nuevos empleos directos (un promedio de 234 empleos por empresa).

En 2012, con el fin de ampliar la planta en 40% y producir las nuevas generaciones de Ford Fusion y Lincoln MKZ, se recibe una inversión de 1 300 millones de dólares.

Actualmente, el área total del terreno es de 112.9 hectáreas dentro del Parque Industrial en Hermosillo, y una construcción de 136 743 m<sup>2</sup>. Cuenta con 17 proveedores directos en Hermosillo. La participación mexicana está presente en todos los niveles de la planta, desde concepto, diseño, compra de herramientas, definición de procesos, niveles de calidad, evaluación de ergonomía virtual y también para determinar la satisfacción del cliente (Ford Hermosillo, 2014).

### *Breve descripción de la empresa estudiada*

La Planta de estampado y ensamble de Ford es una empresa dedicada al giro automotriz, siendo ésta una de las pocas empresas en el país que cuenta con un sistema integrado que realiza todas las operaciones fundamentales que van desde el estampado de las piezas metálicas, el armado y construcción de las carrocerías, pintura de los vehículos, ensamblado y preentrega, hasta el embarque de vehículos.

Las áreas de soporte con las que cuenta son Planeación y Logística de Materiales, Contraloría, Recursos Humanos, pvt (Plant Vehicle Team) e Ingeniería de Planeación de Manufactura, así como el equipo de personal del área de Lanzamiento. Ford Hermosillo en la actualidad produce los modelos Ford Fusion y Lincoln MKZ, siendo una de las plantas automotrices más modernas. Para el lanzamiento de la plataforma CD3 se instalaron 172 robots en las distintas áreas de producción y busca mejorar continuamente los procesos y minimizar el impacto hacia el medio ambiente (Contreras, 2008a).

A partir de 2012 se introduce en la Planta Ford en Hermosillo la plataforma CD4, basada en el modelo Mondeo fabricado para el mercado europeo y que sustituye a la plataforma CD3 que estuvo en operación desde 2005, luego de un intenso debate en el corporativo para definir su instalación entre las plantas de Brasil, Shangai y México.

La actualización de la plataforma a CD4 requirió una inversión de 1 300 millones de dólares, la construcción de seis naves industriales, preparación de 43 mil metros cuadrados, solicitud de licencia ambiental integral y la instalación de maquinaria y equipo que demandó la nueva plataforma (oica, 2015), otorgando un fuerte impulso económico en la economía regional al abrirse nuevas fuentes de empleo. La capacidad de producción se incrementó a un ritmo de 70 unidades por hora.

## Procesos de innovación y prácticas organizacionales

Como se ha mencionado, durante la ampliación de la planta en 2004 se introdujeron 3 nuevos modelos y se incorporó el sistema de manufactura flexible a sus procesos, posicionando a la empresa en la frontera de la tecnología automotriz en el mundo (Contreras, 2008b).

Los estudios económicos del grupo financiero BBVA Bancomer (2006) reflejan que durante el año de 2004, la Planta de estampado y ensamble de Hermosillo invirtió 2 000 millones de dólares para su modernización, de los cuales 1 200 millones de dólares fueron para montar una planta flexible capaz de producir tres modelos de tres marcas distintas para exportación y 800 millones de dólares para el desarrollo de proveedores. La misma fuente indica que el ascenso ha sido constante, actualmente la empresa líder en el sector automotriz en el estado emplea a más de 15 000 personas y contribuye con cerca de 10% del pib del estado.

En 2009, en Sonora, la producción del Ford Fusion logró ventas récord, para el mes de abril sus ventas alcanzaron más de 18 000 unidades, 22% por arriba de las comercializadas el mismo mes de 2008, y para enero de 2013 las ventas del Fusion crecieron 64.5% (Ford Motor Company, 2009, 2014); para finales de 2014 se fabricaron 308 000 unidades de los modelos Fusion, más 70 000 unidades de los modelos Lincoln MKZ.

Con la incorporación en 2012 de la plataforma CD4 Ford se mejoraron sustancialmente los procesos dentro de la planta, usualmente se tenían diferentes plataformas para cada marca, diseños únicos para los autos europeos y diseños únicos para los de Norteamérica, incrementando la inversión y el tiempo en el proyecto de prototipos para cada línea. Por este motivo, Ford optó por estandarizar los modelos acorde a la producción de Mazda basándose en su mentalidad japonesa, y poseedores entonces de 30% de acciones, decidieron utilizar los procesos Mazda y buscar aprovechar la plataforma CD3 permitiéndoles reducir el tiempo de 4 años, partiendo del concepto y hasta el lanzamiento del vehículo, a sólo dos años y medio optimizando el tiempo, sobre todo en las etapas de diseño y prueba y en menor grado en manufactura, siendo ésta la etapa final del vehículo.

Esta ampliación ha permitido experimentar fuertes innovaciones en la organización y mantenimiento de la planta, de tal suerte que Sonora tiene una de las instalaciones automotrices más productivas a nivel mundial, se valora en \$6.5 billones de dólares la producción automotriz anual en Sonora, convirtiéndose al estado en uno de los principales en la producción manufacturera a nivel nacional (Copreson, 2012).

Los datos de Copreson indican que, actualmente, Sonora cuenta con un parque de proveeduría de 42 empresas Tier 1 y Tier 2, y se ha convertido en una gran

plataforma de producción con vehículos híbridos como el Ford Fusion y Mercury Milan, con ventas principalmente en Estados Unidos.

Datos proporcionados por CNN Expansión (2013) indican que en los últimos nueve años Ford ha invertido cerca de 5 559 millones de dólares en México, con lo que se han generado 8 302 empleos y compra 72 000 mdd de autopartes en todo el mundo, siendo alrededor de 13% de esta cantidad la que se queda en el país, lo que ha permitido que México se haya convertido en el segundo proveedor de autopartes a nivel global después de Estados Unidos (CNN Expansión, 2013).

Los datos anteriores han permitido al núcleo de la industria en Sonora mantenerse activo y le permitió atravesar mejor la turbulencia de la crisis en comparación con otros estados fronterizos. Por otra parte, síntomas de confianza en la manufactura sonorense indican que de mantener estas cifras de ventas,<sup>4</sup> la posibilidad de recortes de personal en la planta Ford local está por demás descartada.

Además, el hecho de que el modelo que fabrica la planta Ford crezca y se consolide en el mercado estadounidense, garantiza que al menos esa fuente de trabajo y sus cientos de proveedores de primer, segundo o tercer niveles, sigan activos, y por consiguiente, se fortalezcan las redes de proveeduría en la localidad.

En los 30 años de instalada, la empresa Ford en Hermosillo ha transitado por varios procesos de ampliación y reorganización, conservando en esos procesos sus niveles de excelencia internacional que la han llevado a obtener diversos reconocimientos y se le ha considerado como la mejor planta del mundo en términos de calidad, según estudios del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), la mejor planta Ford en calidad, excelencia en mantenimiento productivo, en higiene de alimentos y certificaciones ISO 9001, ISO 14000, además de otros logros a nivel mundial.

A partir de la ampliación y la introducción de los tres nuevos modelos: Ford Fusion, Mercury Milan y Lincoln Zephyr en un principio, se incorporó el sistema de manufactura flexible a sus procesos (Contreras, 2008b), dando un fuerte impulso a la incorporación de la red de proveedores de primera línea (Tier 1) para la fabricación de los nuevos modelos basándose en la manufactura modular.

Ford Hermosillo en la actualidad produce los modelos Ford Fusion y Lincoln MKZ bajo la plataforma CD4, incorporando a su producción casi todos los subensambles metálicos que anteriormente fabricaba Magna Sonora Foarming, convirtiéndose de nueva cuenta en una de las plantas automotrices más modernas.

Específicamente en la planta de Hermosillo no existe un departamento de Investigación y Desarrollo, para este efecto, Ford dispone de un área llamada Operaciones

<sup>4</sup> Al momento de realizarse este trabajo, las cifras se conservaban estables y el ambiente generado por problemas técnicos en el diseño de alguno de los automóviles de la empresa Toyota ha propiciado mayor incremento en la producción de automóviles Ford en la Planta de Hermosillo.

del Vehículo (VO) en Michigan, donde se realizan las funciones de un departamento de innovación y desarrollo tecnológico en el que se diseña a partir de cero o utilizando el *benchmarking* para definir la tecnología de punta para implementarse en las plantas. No obstante, el no contar con un área de I&D no impide que la creatividad local diseñe y adapte procesos si en la planta se detectan acciones que mejoren el producto final.

Las buenas prácticas se difunden en todos los departamentos. Semanal o quincenalmente, Recursos Humanos publica innovaciones generadas por los empleados buscando motivar estas acciones en los demás.

Localmente, las aportaciones innovadoras de los trabajadores son recompensadas al empleado con alguna cena con su familia o vales. El fomento de la creatividad se da local y globalmente y en todos los niveles jerárquicos de la empresa.

En 2006, bajo la dirección del entonces CEO Allan Mullaly, Ford inició una nueva estrategia llamada ONE Ford con el propósito de diseñar cada uno de sus modelos a partir de plataformas comunes, en busca de la satisfacción de un cliente que prefiere automóviles de última tecnología, tanto de países avanzados como de economías emergentes.

Esta nueva estrategia tiene como objetivo que cada modelo se diseñe con los mismos componentes permitiendo mejorar la economía a escala, reducir los costos y vender a precios más competitivos, de tal suerte que con los ahorros generados sobrellevaron la crisis de 2008 al contar con suficientes fondos propios que compensaron las pérdidas (Ford, 2014).

Para la implantación de esta nueva estrategia fue necesario reestructurar a la compañía buscando su optimización, creando productos globales y unificando las diversas operaciones de la empresa.

El programa ONE Ford pretende generar metas y expectativas equilibradas para todos los empleados, independientemente del lugar del mundo donde estén laborando, enfocando sus esfuerzos en impulsar las habilidades y comportamientos que les permita incorporar la filosofía de ONE Ford en su diaria rutina laboral (Ford, 2014) destacando:

- Un equipo
- Un plan
- Una meta

Se pretende que los trabajadores se desarrollen al incorporar el programa en sus procesos diarios y al mismo tiempo la compañía se impulse hacia el éxito mostrando las conductas esperadas (HSAP, 2014).

En relación con la capacitación, ésta se inicia con el personal operativo con un plan becario que suele durar 3 meses durante los cuales reciben entrenamiento

básico en relación con el liderazgo social y habilidades requeridas en las diversas operaciones de la planta, es impartido bajo normas muy estrictas de calidad, los candidatos transitan por niveles de aceptación muy estrechos. Este entrenamiento es liderado por dos grupos, los supervisores o coordinadores de las áreas y entrenadores externos de la planta y en muchas ocasiones de R.H. Finalmente, termina en una graduación formal con entrega de un certificado de técnico en la industria automotriz.

Sin embargo, el proceso aún no termina, posteriormente se incorpora al área de operación directa donde el líder o coordinador de grupo imparte la inducción genérica a las estaciones de trabajo certificando finalmente al empleado si es que así lo considera de acuerdo con el desempeño de éste, el cual se califica considerando cuatro cuadrantes:

1. 25% no se puede quedar solo, necesita asistencia.
2. 50% desarrolla el trabajo, pero requiere supervisión intermitente.
3. 75% desarrolla adecuadamente el trabajo y requiere poca asistencia.
4. 100% es un empleado certificado.

Estas cuatro calificaciones alimentan la matriz de habilidades del grupo de trabajo, su propósito es lograr que todos los operadores se desempeñen en al menos tres estaciones de trabajo al 100 por ciento.

El proceso de capacitación para el personal administrativo presenta una dinámica diferente. En este proceso es importante la identificación de las competencias requeridas en cada uno de los diversos puestos administrativos, posteriormente, cada una de las competencias analizadas se plasma en una matriz de capacitaciones o entrenamientos requeridos por cada uno de los puestos de trabajo. De esta matriz se desprende la detección de necesidades de capacitación. Una vez detectadas, se solicita la autorización para generar el curso ante el comité directivo de la planta y finalmente el curso es programado e impartido bajo la supervisión del área de Recursos Humanos de la planta, teniendo como objetivo impartir al menos 40 horas de capacitación al año por empleado.

La Planta de Hermosillo desarrolla personal con alto nivel profesional permitiendo que éste sea ubicado fácilmente en otras plantas de la empresa al surgir una vacante. Ejemplo de esto se presenta en las plantas de Cuautitlán y Argentina, donde se han asignado a gerentes para implementar las prácticas culturales desarrolladas en la planta de Hermosillo.

Al hablar de políticas de movilidad ascendente, Ford le apuesta al talento interno a través de los comités donde se analiza a las personas con más elevado nivel de competencia dentro de su área de trabajo, susceptibles de participar en los



procesos de promoción interna de la empresa. Este comité tiene una dinámica de trabajo con un estricto proceso:

En primera instancia, se pide a todos los trabajadores interesados y que cumplan con los requisitos necesarios para su promoción que presenten su *Curriculum Vitae* (cv). Posteriormente, se analizan tanto los cv como el historial laboral de los participantes considerando los mismos estándares para el análisis en cada uno de los casos, obteniendo una clasificación descendente de los candidatos, la cual arroja la información que permite determinar cuáles son los mejores prospectos para generar el plan de sucesión. Es importante hacer mención de que existe retroalimentación de los resultados obtenidos al personal evaluado sobre áreas de oportunidad que pueden ser desarrolladas, esta dinámica se presenta en todos los casos, tanto de los empleados que han sido aceptados en el proceso como los que no han cubierto, al momento, los estándares requeridos para la promoción.

Finalmente, el personal seleccionado es analizado por un comité multidisciplinario en el que participan todas las áreas involucradas, el cual revisa de manera detallada al personal elegido y hace ver sus fortalezas y factores a mejorar. A partir de los resultados obtenidos se genera la retroalimentación necesaria para que la persona seleccionada mejore en los puntos que el comité considera necesarios para optimizar su desempeño, lo que fortalece la aceptación del grupo al no ser asignado de manera arbitraria, sino a través de un proceso exhaustivo de selección interna. Esta práctica es aplicada a nivel local, nacional e internacional dentro de la compañía.

Los procesos de comunicación en Ford se dan en todos sentidos, operativamente existe la estrategia de fábrica visual, de amplia aplicación en Ford, organizando a los grupos de trabajo a través de pizarrones donde se pueden visualizar los procesos diarios y las áreas de oportunidad. Cada grupo de trabajo tiene al menos 30 minutos de reunión cada semana y ocasionalmente pueden citarse a reuniones de 5 minutos por casos urgentes.

Desde el aspecto corporativo, Ford tiene un departamento del cual dependen directamente los departamentos de R.H. de cada planta. Es una red de comunicación que se encarga de todos los comunicados internos, tableros, programas de TV y organización de eventos al personal.

El comité operativo a nivel local de la planta se reúne todos los días y revisa los asuntos del proceso SQDCMET (calidad, de entrega, seguridad, el costo moral [gente] transformación y ambiente), de esa manera, se revisan todos los departamentos.

Los procesos de comunicación en la empresa se manejan con política de puertas abiertas. Hay una comunicación en ambos sentidos, descendente y ascendente, se programan reuniones semanales deteniendo la planta media hora permitiendo a cada grupo de trabajo revisar sus indicadores con la presencia del supervisor,

se analizan los procesos de manera tal que haya una buena comunicación en ambos sentidos. Hay una revisión diaria de seguridad para prevenir que la gente se lesione, y si hay algún caso de alguna persona en esta situación, se revisa qué fue lo que sucedió para evitar el riesgo.

La comunicación se da ampliamente, no hay limitaciones, cualquiera tiene el voto para hablar para lo que sea, se es escuchado.

Un aspecto de relevante importancia para la empresa es la atención esmerada hacia el factor humano, por lo que promueve que su personal se involucre desde muy temprano en el proceso del automóvil haciéndolo partícipe de todos los aspectos inherentes a la fabricación. Esta estrategia se utilizó en el lanzamiento de la plataforma CD3, tiempo en el que se trasladaron los técnicos que ensamblan el vehículo a la planta de prototipos en Michigan para detectar las probables fallas antes del ensamble para venta.

Este evento resultó ser muy exitoso, por una parte, permitió detectar fallas en los prototipos haciendo posible cambiar el diseño sin invertir mucho capital, y por otra parte, resultó motivante para los trabajadores al darles la responsabilidad fuera de su ambiente de trabajo traduciéndolo en compromiso, pertenencia y cooperación.

Actualmente, la filosofía de Ford Global se sustenta en su programa ONE Ford, que involucra ampliamente al trabajador en el proceso de toma de decisiones, por lo que ahora se invierte en el empleado, se busca fortalecer sus habilidades técnicas, humanas y de liderazgo, tratando de reconocer sus resultados cultivando el éxito. Aún en las crisis más difíciles por las que ha atravesado Ford, se ha buscado mantener un enfoque basado en el aprendizaje y desarrollo de las habilidades de liderazgo de cada uno de los empleados.

En la búsqueda del fortalecimiento profesional y personal de los empleados, se desarrolló un Plan de Desarrollo Individual (idp, por sus siglas en inglés) que pretende motivarlos a invertir en su propio desarrollo profesional alcanzando el logro de sus objetivos actuales y futuros, aumentando al máximo el rendimiento en sus tareas actuales. Los empleados trabajan con sus gerentes, quienes les ayudan a identificar fortalezas y áreas de mejora.

Se ofrece una gama completa de aprendizaje y desarrollo de los recursos que se alinean con ONE Ford. Éstos incluyen la formación presencial en proyectos especiales, grupos de trabajo basados en la web, tutoría y *coaching* para fomentar la excelencia funcional y técnica, fomentar el trabajo en equipo, promover los valores de Ford y mejorar la capacidad para entregar resultados.

Al igual que en la estrategia de vehículo, la estrategia de aprendizaje y el desarrollo ha sido la de aprovechar la escala global tanto como sea posible. Se han creado “colegios” internos que proporcionan educación y formación en áreas que

van desde las finanzas y la tecnología de la información para el desarrollo de productos y comercialización. Se ofrecen programas de desarrollo de liderazgo a nivel mundial, incluyendo la Cumbre Global de Liderazgo, que está dirigida a ejecutivos y gerentes generales, y el Programa de Liderazgo Ejecutivo Global, que está dirigido a directores y altos directivos. También se ofrece el Instituto/Programa Supervisor Asalariado (ssi, por sus siglas en inglés) para los líderes nuevos o experimentados que quieran mejorar sus habilidades ONE Ford (HSAP, 2014). ONE Ford está diseñado para desarrollar la capacidad individual de los empleados, así como la capacidad de la organización para impulsar el negocio.

Organizacionalmente, Ford Hermosillo creó para la planta un esquema socio-técnico que otorga casi el mismo peso a los valores y la formación técnica, organizado cada uno de ellos de manera tal que, para formar parte de la estructura, es necesario capacitarse en rubros muy específicos tales como: valores, liderazgo situacional combinado con la parte operativa técnica.

Al ser éste un modelo creado exclusivamente en Ford Hermosillo, no existía en otras plantas de Ford Global, lo que generó un favorable contraste en su estilo organizacional.

Con el paso de los años y debido a las exigencias del mercado, Ford emigró a un sistema organizacional de grupos de trabajo permitiendo que la formación socio-técnica se reestructurara y se generaran los llamados grupos de trabajo, dirigidos por un coordinador repartiendo el poder a más de una persona, siendo el objetivo que exista más gente con la capacidad de toma de decisiones y únicamente limitadas de acuerdo con sus funciones.

Los mecanismos de negociación en Ford han transitado por diversos procesos hasta llegar en los últimos años a negociaciones armónicas y de beneficio mutuo. En la instalación de la Planta de estampado y ensamble en Hermosillo en 1986, un factor importante que la empresa consideró fue la flexibilidad de la mano de obra. Para el año 2000, las nuevas formas de organización del trabajo desarrolladas en un sistema de producción flexible, que integraba tecnología japonesa, sistemas de gestión americanos y mano de obra mexicana (Contreras, Carrillo y Lara, 2006), habían dado experiencia a los trabajadores en cuanto a relaciones laborales, capacidad de negociación y participación sindical.

Sin embargo, la estructura sindical se creó desde el inicio mediante procesos democráticos impuestos por los trabajadores, y aunque el titular del Contrato Colectivo de Trabajo (cct) era el secretario general del sindicato nacional, en la negociación del contrato con la empresa participaban tanto la sección local como el comité nacional. La estructura del comité ejecutivo de la sección local era reconocida por la empresa, pero los delegados de área, que son auxiliares del comité local e intermediarios con los trabajadores, no son reconocidos por la empresa.

Cuando se instala la plataforma CD3 en 2004, los trabajadores no sólo ya han asimilado el funcionamiento de los grupos de trabajo, sino que también se han identificado con la nueva estructura y las relaciones laborales se han reorganizado alrededor de este nuevo sistema, los canales de comunicación y negociación del sindicato se han modificado en tal forma que prácticamente se han adaptado a las estructuras de los grupos de trabajo, de modo que el sindicato interactúa con la empresa y con los trabajadores a través de los líderes de grupo, esto es, la figura del delegado ha sufrido cambios, pues éste ahora es designado por los trabajadores.

Actualmente, en la planta Ford, los trabajadores se organizan en 197 grupos y existen 60 delegados; existe un delegado por cada 20 a 50 trabajadores, que en la mayoría de los casos es el mismo líder de grupo, pues ambos son elegidos por los trabajadores, por lo que los líderes de grupo asumen esa posición en la jerarquía sindical, éstos, a la vez, son elegidos por el grupo mismo para fines del desarrollo del trabajo. Es así que los delegados llegan a serlo con mayor legitimidad que en el esquema anterior.

El papel del delegado gira alrededor de los problemas relacionados con el cct durante el periodo de duración del comité ejecutivo, mientras que la posición de líder de grupo es de un año, éste se encarga de solucionar problemas relacionados con las condiciones laborales, ausencias, entre otras cuestiones.

Esto no sólo requiere generar nuevas formas de capacitar en temas sindicales a los líderes, sino que más aún, se requiere eliminar viejas formas sindicales por otras más democráticas y participativas en el piso de la planta, pero siempre teniendo como eje principal la organización del trabajo, junto con las necesidades de los trabajadores, buscando a la vez el fortalecimiento del sindicato. En esas condiciones, el sindicato adquiere un nuevo rol en su interacción con los trabajadores y la empresa; por un lado, sus representantes disfrutaban de mayor legitimidad al ser electos por el grupo de trabajo; por otro, adquiere mayor presencia en los procesos fabriles, por tanto, mayor conciencia e injerencia en las necesidades de los trabajadores, lo que a la vez le proporciona más elementos de negociación de los términos del contrato colectivo (Solís, 2009).

El contrato colectivo de trabajo (cct) de la planta de Hermosillo está firmado con el Sindicato Nacional Progresista de Trabajadores de Ford Motor Co. y de la Industria Automotriz, considerando que las estipulaciones que integre el cct serán aplicables a todo el personal clasificado como "Técnico Ford", no considerando como "sindicalizado" al personal de confianza.

Para efecto de que exista una representación sindical, la empresa, de acuerdo con los estatutos establecidos por el sindicato, deberá otorgar permiso de tiempo completo y goce de salario a diez representantes del Sindicato.

Factor importante en la relación laboral es la carga y los turnos de trabajo, por lo que con base en el capítulo 2, título III de la Lft y con fundamento en los artículos

31 y 59, se establece que la carga semanal de trabajo será de 45 horas para la jornada diurna, 42.5 para la jornada mixta y 40 horas para la jornada nocturna, distribuyéndola de lunes a viernes o de lunes a sábado, según corresponda.

De acuerdo con el cct, la empresa y el sindicato acuerdan que el pago de las jornadas de trabajo mencionadas anteriormente será de 56 horas haciendo el pago en efectivo el último día de la labor semanal.

Considerando la demanda, la empresa podrá solicitar que en periodo vacacional colectivo los trabajadores sindicalizados asistan de manera regular, en tal caso, si acuden más de cien trabajadores, estará presente un Representante Sindical y un representante de Relaciones Laborales.

La relación que prevalece actualmente entre la empresa y el sindicato es de armonía y conciencia laboral, de manera tal que el sindicato reconoce el derecho que tiene la empresa de diseñar y generar las mejores prácticas laborales que fomenten la eficiencia, calidad, productividad y, sobre todo, el desarrollo de los recursos humanos, siempre atentos a no exceder la carga de trabajo o afectar los intereses personales de los trabajadores considerando un marco de comunicación y compromiso bilateral.

## Conclusiones

La ia ha posicionado a México en el mercado internacional, se ha convertido en un atractivo para la inversión de capital extranjero directo y ciertamente ha tomado su rol de motor de la economía en el sector industrial. Es importante desde el punto de vista de la generación de empleos y muestra indicios de propiciar la innovación, específicamente en lo correspondiente a los procesos de organización de la producción. Ha atraído, en consecuencia, la inversión en la industria de proveeduría de componentes, los cambios en la política industrial a raíz de la entrada en vigor del tlc son notables.

Esta dinámica en el sector industrial debe representar retos para obtener un mayor aprovechamiento en la generación de empleos mejor pagados y en la participación de manera más activa en la cadena de proveeduría, pero sobre todo, en la incorporación del diseño. En este trabajo se aborda un caso de empresa en México respecto del total de la ia y no se tratan los temas relacionados con la ia en otros países, pero sí se considera un comparativo con las economías en desarrollo; a excepción de nuestro país, todos tienen marcas de automóviles propias o diseños propios, específicamente refiriéndose a China, India, Rusia y Brasil. Incluso la ia de Europa del Este repite este comportamiento.

En México se debe obtener un beneficio palpable derivado del potencial de la ia, es indiscutible su importancia en la creación de empleos y en la aportación para

la estabilidad económica del país, sin embargo, debe ser un reto para todos los sectores incrementar el valor de la ia complementaria, ya sea a través del desarrollo de una industria nacional de componentes o en un reto más ambicioso para transitar hacia la ia terminal.

El caso de la Planta Ford de estampado y ensamble de Hermosillo es de suma importancia para la economía del estado de Sonora, ha desarrollado no sólo un tipo de empresa de la ia en la región, sino que también ha potencializado una transición de una economía basada en la agricultura y la ganadería hacia una economía sustentada en la industria.

Para cumplir con las exigencias de un mercado globalizado y de alta competencia, la planta ha tenido que encontrar sus fortalezas en el desarrollo de la red de proveeduría con entregas “justo a tiempo” para proporcionar la flexibilidad necesaria para producir más de 600 opciones de vehículos, resolviendo la problemática de la organización de la producción a través del desarrollo de sistemas y del desarrollo del recurso humano.

## Referencias

- BBVA Bancomer (2006). *Reestructuración de la Industria Automotriz Norteamericana, Oportunidad para México. Servicio de Estudios Económicos*. México: Banco de Comercio.
- Calderón, M. O., Domínguez, C. (2008). *Migración laboral mexicana: la necesidad de la regulación laboral transnacional*. México: Fundación Friedrich Ebert.
- Carrillo, J., y Gomis, R. (2009). Corporaciones Multinacionales en México: Un primer mapeo. Ponencia presentada en Foro Inversión e Impunidad Laboral: Las Empresas Multinacionales y sus Contratos Colectivos de Protección Patronal. México: Cámara de Diputados.
- Contreras, O. (2008a). Maquiladoras, aprendizaje tecnológico y política industrial en el norte de México. *Economía Informa*, 352, 126-146.
- \_\_\_\_\_. (2008b). Pequeñas empresas globales: aprendizaje tecnológico y creación de empresas intensivas en conocimiento en un conglomerado automotriz. *Comercio Exterior*, 58(9), 617-629.
- Contreras, O., Carrillo, J., y Lara, A. (2006). Redes de Producción Global y Aprendizaje Local: El caso de Ford en Hermosillo, México. Ponencia presentada en el V Congreso Nacional de la AMET.
- Solís, G. V. (2009). “Cambio sindical, relaciones laborales y producción modular en el parque de proveedores de Ford Hermosillo, 2004-2007” (tesis). México: El Colegio de Sonora.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research. Design and Methods* (Third Edition) (Vol. 5). California: Sage Publications.

**Consultas electrónicas**

<http://www.automotivemeetings.com/mexico/index.php/es/industria-automotriz-en-mexico>. Consultado el 30 de septiembre de 2015.

[http://www.chevrolet.com.ar/Historia\\_Ford\\_2.html](http://www.chevrolet.com.ar/Historia_Ford_2.html). Consultado el 7 de Mayo de 2014

<https://www.mexico-now.com/online/index.php/blog/show/Ford-Motor-Company-in-Hermosillo%2C-Sonora.html> Consultado el 7 de Mayo de 2014

<http://corporate.ford.com/our-company/operations-worldwide/global-operations-list>

<http://corporate.ford.com/our-company/investors/investor-quarterly-results/quarterly-results-detail/ir-20140425-ford-posts-first-quarter-2014-pre-tax-rofit?releaseId=1377632343258> Consultado el 7 de Mayo de 2014

<http://www.forbes.com.mx/sites/las-15-automotrices-mas-importantes-del-mundo/> Consultado el 8 de Mayo de 2014

<http://www.ibtimes.com/here-are-april-2014-big-8-us-auto-sales-numbers-gm-ford-chrysler-toyota-honda-nissan-1578881> Consultado el 7 de Mayo de 2014

<http://eleconomista.com.mx/industrias/2013/01/06/mexico-podria-ser-tercer-exportador-mundial-automotriz> Consultado el 8 de Mayo de 2014

<http://corporate.ford.com/our-company/operations-worldwide/global-operations-detail> Consultado el 7 de Mayo de 2014

<https://www.mexico-now.com/online/index.php/blog/show/Ford-Motor-Company-in-Hermosillo%2C-Sonora.html> Consultado el 7 de Mayo de 2014

<http://obson.wordpress.com/2011/02/15/ford-motor-company-nueva-plataforma-tecnologica-productiva-cd4-en-hermosillo/> Consultado el 11 de Agosto de 2014

[http://www.at.ford.com/news/Publications/Publications/@Ford\\_0811\\_es.pdf](http://www.at.ford.com/news/Publications/Publications/@Ford_0811_es.pdf) Consultado el 15 de Agosto de 2014

<http://www.cnnexpansion.com/economia/2013/06/21/ford-viene-de-shopping-a-mexico> Consultado el 18 de Mayo de 2014

<http://www.motorpasion.com.mx/ford/88-anos-de-ford-en-mexico> Consultado el 18 de Mayo de 2014

<http://www.at.ford.com/news> Consultado el 18 de Mayo de 2014

<http://www.amia.com.mx/AMIA Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, 2012> consultado el 25 de Agosto de 2012

<http://copreson.sonora.org.mx/index.php/archives/400> consultado el 23 de marzo de 2013

[http://www.metalmecanica.com/mm/secciones/Revista\\_Metalmecanica](http://www.metalmecanica.com/mm/secciones/Revista_Metalmecanica) consultado el 20 de enero de 2010

<http://www.oica.net/category/production-statistics/>. Consultado el 30 de junio de 2015.

<http://www.amia.com.mx/ubicacion.html>. Consultado el 30 de junio de 2015.

<http://www.amia.com.mx/prodot.html>. Consultado el 30 de junio de 2015.

<http://corporate.ford.com/company/operation-list.html#s1f0>. Consultado el 30 de junio de 2015.

<https://author-fordmotor-prod.adobe.com/content/dam/corporate/en/investors/investor-events/Quarterly%20Earnings/2015/ford-2015-Q2-earnings-news-release.pdf>. Consultado el 30 de junio de 2015.

<http://www.statista.com/statistics/249375/us-market-share-of-selected-automobile-manufacturers/>. Consultado el 30 de junio de 2015.

<http://www.goodcarbadcar.net/2012/10/ford-brand-sales-figures-usa-canada.html>. Consultado el 30 de junio de 2015.

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Automotriz/2013/702825051204.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Automotriz/2013/702825051204.pdf). Consultado el 30 de junio de 2015.

## Capítulo 9. Relación de las pequeñas empresas con la industria automotriz y de autopartes en Sonora. Experiencias exitosas

*Paula Concepción Isirdia Lachica, Alejandro Valenzuela Valenzuela,  
Ricardo Alberto Rodríguez Carvajal*

### Introducción

**E**l objetivo de este trabajo es analizar, a través de la trayectoria de dos empresarios, el proceso a través del cual las pequeñas empresas establecen redes de colaboración con otras empresas del sector donde operan para formar parte de las redes de proveeduría de las grandes empresas automotrices y de autopartes. Asimismo, se busca reconstruir su trayectoria para esclarecer los esfuerzos de aprendizaje que han emprendido y la manera en que se apropian del conocimiento difundido por las trasnacionales.

Decenas de pequeños empresarios han sido entrevistados en el marco de este y otros proyectos (utilizando en todos los casos un cuestionario estructurado y, en algunos casos, entrevistas cara a cara, con grabadora en mano) y de ellos hemos seleccionado a dos que han sido exitosos, que han emprendido innovaciones importantes y que forman parte de las redes de proveeduría de las automotrices trasnacionales. Ellos son el Ing. Pedro García, dueño de Integración Robótica y Diseño Industrial (IRODI), y el Ing. Jorge Huerta, socio de la empresa DS Industrial.

Los dos empresarios cuyas experiencias de negocios se reconstruyen en este capítulo comparten un conjunto de trayectorias coincidentes. La primera de ellas es que tienen formación como ingenieros. Haber asistido a escuelas del área técnica les permitió, incluso desde los años de estudiantes, trabajar en áreas relacionadas con el mantenimiento industrial y el control de calidad y de procesos en empresas trasnacionales del sector automotriz, específicamente en las plantas de Ford Motor Company de Hermosillo, La Villa y Cuautitlán Izcalli, estas últimas en la zona metropolitana de la Ciudad de México.

En la memoria de los empresarios, el proceso de aprendizaje que los llevó a establecer la empresa, insertarla en las redes de proveeduría de las grandes empresas armadoras y conducir diariamente un modelo de negocios exitoso, le debe más al proceso de aprendizaje surgido de su relación con las empresas transnacionales automotrices que a su formación escolar. No desdeñan su formación, desde luego, porque a ella le deben haber estado en condiciones para ingresar al sector en calidad de asalariados, pero enfatizan que fueron esos empleos los que les proporcionaron el entrenamiento propiamente empresarial.

Además de la experiencia práctica de estar en el proceso productivo en una posición de responsabilidad, durante sus empleos accedieron a cursos y entrenamientos que a la postre han resultado cruciales para el éxito de la empresa que fundarían.

Desde luego que en este recuento se le debe dar importancia a su propia afirmación acerca de que siempre “soñaron” con ser empresarios. Estos empresarios suponen que ellos tenían desde los tiempos de estudiante lo que se llama el espíritu emprendedor, es decir, de acuerdo con el manual sobre el emprendedor (2003) del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España, capacidad de innovación, aprecio por la autonomía, predisposición al riesgo, intuición y capacidad de resolver problemas. Es conveniente destacar este perfil porque es bien sabido que no en todas las personas anida el espíritu emprendedor. Por ejemplo, en Sonora, Covarrubias (2000) encontró que la viabilidad económica del estado estaba limitada por el hecho de que solamente 4% de las personas que forman la población económicamente activa califica como empresarios de acuerdo con un índice construido para medir tal cuestión.

Un factor al que se refieren como muy importante para su actual actividad es el aprendizaje sobre el trabajo en equipo y la importancia de la innovación continua. Las empresas transnacionales difunden conocimientos sobre sus procesos, no sólo entre los miembros de sus propios equipos, sino también entre las empresas proveedoras. Esa difusión proviene, por un lado, de las especificaciones técnicas de sus procesos, que cambian continuamente conforme evoluciona la tecnología automotriz y, por otro, de las exigencias para cumplir cotidianamente los altos estándares de calidad con que operan.

Esos dos factores de cambio continuo, las especificaciones técnicas y las exigencias de calidad, introducen en la dinámica de las pequeñas empresas un factor de cambio continuo que ha llevado a sus negocios a escalar sus actividades en diversos sentidos. Uno de ellos es la exploración de nuevos procesos productivos. Por ejemplo, DS Industrial añadió a su actividad inicial de refrigeración industrial, mantenida por muchos años, la de integración robótica para atender una demanda específica de la Planta Ford. Por su parte, IRODI usó su experiencia inicial

de integración robótica para explorar nuevos mercados estableciendo sucursales para atender, primero, a otras automotrices diferentes a la Ford y, segundo, la demanda de la industria de instrumentos médicos del área Guaymas-Empalme.

Todas las prácticas y experiencias aquí relatadas constituyen el aprendizaje tecnológico que las pequeñas empresas han emprendido para lograr su desarrollo, es decir, la innovación que instrumentan para ser más productivas y competitivas en los mercados globales que dominan indudablemente los mercados locales. La relatoría de experiencias de las empresas seleccionadas esclarecen de manera puntual los procesos que aquí se han descrito.

El capítulo se organiza de la siguiente manera: la primera sección presenta una descripción del sector y de sus actores poniendo de relieve la dimensión del sector automotriz y de autopartes en Sonora, así como sus relaciones con la pequeña empresa local, especialmente de la rama metalmecánica; en la segunda sección se presenta la metodología, donde se explica el enfoque cualitativo que se basa en entrevistas a profundidad a los dos empresarios mencionados del parque industrial de Hermosillo y sus experiencias en el establecimiento de redes para posicionarse como proveedores de la industria automotriz y de autopartes; la tercera sección contiene las entrevistas sostenidas con los empresarios y los resultados que esa información arroja en relación con las redes establecidas para insertarse en las redes de proveeduría automotriz y de autopartes; finalmente, en la cuarta parte se presentan las conclusiones.

### El sector automotriz y sus actores

La presencia y los efectos en todos los sectores productivos de México de las transnacionales han sido profusamente estudiados tanto en el pasado (Fajnzaylber y Martínez, 1976) como en el presente (Carrillo y Gomis, 2011).

Dado que muchos investigadores han dedicado sus mejores esfuerzos a ese empeño (véase como ejemplo los contenidos de los siguientes sitios web: <http://www.colef.mx/jorgecarrillo> y [www.ocontreras.com](http://www.ocontreras.com)), en este apartado se busca hacer tan sólo una radiografía de la presencia y efectos de las empresas transnacionales en Sonora y sus relaciones con las pequeñas empresas locales.

La teoría sobre la globalización del desarrollo regional (Coe *et al.*, 2004) sostiene que hay un efecto dinámico resultado de la interacción Empresas Multinacionales (emn)-Pequeñas y Medianas Empresas (pyme)-mercados locales que es resultado de complejas interacciones entre las redes locales y las redes globales de producción. Así, el desarrollo regional depende de la habilidad de acoplarse a los mecanismos que faciliten el proceso de creación de valor.

### *La industria automotriz y de autopartes en Sonora*

El sector automotriz en México desempeña un papel estratégico como motor del desarrollo de otros sectores de alto valor agregado, ya que para el año 2011 representaba 22% del valor total de las exportaciones del país superando, incluso, al sector petrolero, lo que posiciona a México entre los países más importantes en la exportación de vehículos automotores (Secretaría de Economía [se], 2012).

En ese documento se apunta que esta industria, además de impulsar la competitividad y la generación de empleos calificados, promueve una mayor acumulación de capital humano. En este sentido, el sector ha generado una importante derrama de capacidades tecnológicas que encuentran aplicación en otros sectores, como el eléctrico, electrónico y aeroespacial, propiciando la generación de cuadros técnicos especializados.

Además de la producción de motores y del establecimiento de más de mil empresas de autopartes (345 de las cuales son proveedoras de primer nivel), existen 18 complejos productivos de la industria de automóviles ligeros repartidas en 11 estados de la República. Las actividades que se realizan en dichas plantas van desde el ensamble y el blindaje hasta la fundición y el estampado de los vehículos y motores, produciendo unos 48 modelos de carros y camiones ligeros de las marcas Chrysler, Ford, GM, Nissan, Volkswagen, Honda y Toyota.

Desde la primera empresa de montaje en México, establecida por la empresa Ford en 1921 (Ochoa, 2005), la industria de vehículos ligeros ha escalado a actividades de mayor valor agregado como el diseño y el desarrollo de ingeniería, por lo que algunos de los complejos industriales del país son referentes mundiales de calidad y costos (el costo de la producción de autopartes tiene en México un índice de 88 frente al índice de 100 de Estados Unidos y de 107 de Japón).

La industria de autopartes en México, que representa 3.6% de la producción mundial (se, 2013; Medina, 2013), es una industria que produce tanto piezas para autos nuevos como refacciones para usados. La cadena de suministros de esta industria se encuentra organizada en niveles (*tiers*) de producción. En el nivel 1 están los proveedores directos de las empresas armadoras y que producen partes de motor, componentes electrónicos y sistemas de dirección, suspensión y de aire acondicionado. En el nivel 2 están las empresas proveedoras de las de nivel 1, y que fabrican equipos que forman parte de los componentes más avanzados o especializados de la industria automotriz (partes forjadas, estampadas, de inyección de aluminio, fundidas, plásticas y maquinadas). Por último, en el nivel 3 están las empresas que cumpliendo con los requisitos de calidad que demanda la industria automotriz, son proveedoras de las empresas del nivel 2.

En el noroeste de México, la Planta Ford de Hermosillo ha estimulado el establecimiento de 70 plantas de autopartes que producen sistemas de aire acondicionado

y calefacción, componentes de interiores, accesorios y sistemas eléctricos para automóviles. Estas empresas de autopartes están ubicadas en Agua Prieta (Allied Signal y Breed Technologies), en Ciudad Obregón (Takata y HFI), en Empalme-Guaymas (Yazaki, Chahta Enterprises, Delphi, Intec Group, ITT Automotive, Jyco Sealing Technologies, Solrac Corporation y Unlimited Services) y en Hermosillo (Benteler).

### *Relación de las pequeñas empresas con la industria automotriz*

Las pequeñas empresas pertenecen al tercer nivel de las cadenas de suministro. Como la organización es una especie de pirámide, la competencia en la base es muy fuerte y las empresas (generalmente pyme) necesitan de estrategias de supervivencia, entre las cuales la innovación es una pieza crucial.

El Tratado de Libre Comercio (tlc) con Estados Unidos y Canadá trajo oportunidades para la empresa local, pero también retos considerables como la fuerte competencia y las exigencias de mayor calidad por las transnacionales. Las pyme tuvieron que adaptarse al cambio tecnológico acelerado, especializarse, buscar la mano de obra calificada, producir al ritmo que necesitan las corporaciones y emprender procesos de innovación. Para ver la magnitud de ese cambio en el nivel local, quizá sea ilustrativo citar en extenso lo que Contreras, Carrillo y Lara (2006, p. 2) dijeron en ese momento acerca de la ampliación de la planta Ford en Hermosillo:

Entre las características más importantes de la ampliación destacan las siguientes: 1) La inversión para ampliarla y construir el nuevo parque de proveedores supera los 1,739 millones de dólares; 2) Se trata de la inversión más grande de la industria automotriz en América del Norte en los últimos 5 años; 3) Se crearon 13,275 nuevos empleos directos, incluyendo los nuevos empleos en la Ford, los proveedores de primera y en segunda línea y los proveedores locales; el impacto estimado en empleos indirectos es de 23,984 empleos; 4) En el parque industrial adjunto a la planta Ford se establecieron 20 grandes proveedores de primera y segunda línea y servicios especializados; 5) Ford Hermosillo se convierte en una planta de manufactura flexible capaz de producir hasta 10 modelos distintos a partir de la *Plataforma CD3* desarrollada por Mazda G; 6) La *Plataforma CD3* es una pieza clave de la estrategia de la Ford Motor Co. para enfrentar la dura competencia de modelos como el Honda Accord y el Toyota Camry en el mercado de Norteamérica; 7) La estrategia contempla a la vez reducir los costos, elevar la calidad de los vehículos y recuperar participación en el mercado de autos sub-compactos, donde las marcas japonesas ganan cada vez más terreno; 8) Con esta inversión la planta de Hermosillo se consolida como un centro de manufactura de clase mundial,

ahora colocada en el núcleo de uno de los planes más ambiciosos de Ford en el difícil mercado de América del Norte.

Otro factor importante para analizar la relación pyme-emnes es el tipo de gobernanza que ejercen las grandes empresas sobre las pequeñas. Las multinacionales en general se rigen por alguno de los cinco tipos de gobernanza propuestos por Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005).<sup>1</sup> Sin embargo, en la industria automotriz y de autopartes la gobernanza que se ejerce, aunque es predominantemente jerárquica, hay una combinación de gobernanzas porque la acumulación de capacidades tecnológicas no es necesariamente el resultado de estrategias corporativas verticales (Bracamonte y Contreras, 2008). En esa acumulación — citando la investigación de Gabriela Dutrénit sobre la acumulación de capacidades tecnológicas en maquiladoras de Ciudad Juárez — intervienen de manera decidida los empresarios y gerentes locales que presionan para desarrollar actividades técnicas y promover innovaciones. Así, los pequeños empresarios se deben ajustar a criterios de producción impuestos por la multinacional, pero ésta transfiere información y conocimientos complejos para que las pequeñas empresas produzcan bienes de acuerdo con sus especificaciones generando diversos grados de “cautividad” en sus procesos. La absorción de los conocimientos transferidos (que para las multinacionales les implica grandes inversiones en investigación y desarrollo, según Kotabe, Srinivasan y Aulakh, 2002) da cierto grado de especificidad a los activos de las pequeñas empresas, generando una dependencia mutua (aunque asimétrica) basada en los estándares que las grandes empresas exigen para los productos que compran a las pyme. Todo ello, sin embargo, no garantiza a las pequeñas empresas un lugar seguro en la cadena de suministros, y las que deseen permanecer en ella deben enfrentar una dura competencia en busca de contratos. Aun así, a pesar de las relaciones de poder que subordinan a las pequeñas empresas locales, el enfoque de las redes globales de producción valora las capacidades de esos agentes para, a la vez, influir en las redes.

### *Las pyme de la rama metalmecánica*

Los casos que hemos elegido para el presente estudio son pequeñas empresas que pertenecen a la rama metalmecánica y que participan en la cadena de suministros

<sup>1</sup> En su trabajo pionero, Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005) proponen cinco tipos de gobernanza: jerárquica (control dominante de una cadena verticalmente integrada), cautiva (que se ejerce sobre proveedores operativamente cautivos con altos costos para cambiar de clientes), relacional (dependencia mutua basada en activos específicos), modular (basada en la producción de bienes a pedido con especificaciones detalladas de los clientes) y de mercado (basada en la competencia).

de la industria automotriz y de autopartes. La elección requiere de una discusión sobre el tamaño de las empresas elegidas y la rama de actividad a la que pertenecen.

Con respecto de las pequeñas empresas, ha habido un intenso debate sobre su viabilidad. Por un lado, el enfoque de raíz marxista supone que las pequeñas empresas tienden a desaparecer debido a la cada vez mayor concentración del capital. Por otro lado, para el enfoque dinámico, las pyme ejercen un papel crucial en el sostenimiento del sistema (Acs y Audretsch, 1993; Berger y Piore, 1980).

De acuerdo con el segundo enfoque, la producción de bienes intermedios para las trasnacionales pone a las pyme (y particularmente a las metalmecánicas) en condiciones de introducir en la economía productos avanzados debido al impulso a la innovación que se da en los sistemas regionales y nacionales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [ocde], 2010). En este sentido, las pequeñas empresas desempeñan un rol muy importante en la innovación y en el cambio tecnológico (Nelson y Winter, 1982); dinamizan la competencia, tanto en los mercados locales, sirviendo de “semillero” de nuevas empresas (Beesley y Hamilton, 1984), como en los mercados internacionales, creando nuevos nichos de mercado (Brock y Evans, 1989), y contribuyen de manera preponderante al establecimiento de empleos de nueva creación (Storey, 1994).

En relación con la rama de actividad, en diversas publicaciones (Contreras, 2005; Contreras y Olea, 2006; Bracamonte y Contreras, 2008; Contreras, 2008) se halla que las empresas metalmecánicas están entre las que tienen, en Sonora, mayores probabilidades de insertarse en las cadenas globales de valor e ingresar en las redes de proveeduría de las empresas multinacionales.

En los últimos diez años, de acuerdo con el Banco de Información Económica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (información que se actualiza trimestralmente), la industria manufacturera en México ha tenido una participación superior a 17% en la generación del pib nacional. De esa participación, 2% proviene de la actividad metalmecánica, la que a la vez representa más de 11% del pib manufacturero.

Asimismo, el Inegi (*Censos Económicos 2014*) reporta que en Sonora la metalmecánica se compone de 1 749 empresas (99% de las cuales son pyme) distribuidas de la siguiente manera: 18 pertenecen a la industria metálica básica (2 072 trabajadores), 1 677 a la de productos metálicos (11 081 trabajadores) y 54 se dedican a la fabricación de maquinaria y equipo (3 499 empleados).

## **Metodología**

La selección de las empresas que entrevistamos para este estudio se basó en los siguientes criterios: 1) que fueran empresas innovadoras (que su actividad se base



en la acumulación de información, en el aprendizaje y en las aplicaciones de nuevas tecnologías para realizar sus procesos); 2) que pertenezcan a la rama metal-mecánica (MM); 3) que sean pequeñas empresas, y 4) que tengan alguna relación de proveeduría con empresas transnacionales.

### *Redes globales de valor, sistemas de innovación y aprendizaje*

Las empresas con las características anteriores se desenvuelven en ambientes donde se presenta la imbricación de los sistemas de innovación (si)<sup>2</sup> y las cadenas globales de producción (cgp).<sup>3</sup> En ambos sistemas interactúan principalmente empresas, pero también el gobierno y la academia. La transferencia del conocimiento de las empresas globales hacia los proveedores locales y la capacidad de absorción que éstos presentan no son homogéneos, lo que abre un espacio a la necesidad de políticas públicas de fomento a la innovación y a la participación de las instituciones de educación superior como coadyuvantes en la difusión del conocimiento, como partes de la estrategia de las pequeñas empresas para permanecer en los mercados.

Así, a pesar de las diferencias entre los enfoques de si y de cgp, existe una convergencia entre ellos por su énfasis en la naturaleza interactiva del aprendizaje y la innovación, por lo que se puede percibir que dichos enfoques son complementarios y es pertinente utilizarlos de forma simultánea para analizar los procesos de generación de aprendizaje e innovación que se presentan en las pyme locales proveedoras de empresas transnacionales (etn).

La base de conocimientos previos de las pyme es esencial para poder entenderse con las multinacionales en un “lenguaje” que les permita interactuar con ellas como primer paso para entablar vínculos e incorporarse a sus redes de proveeduría y colaboración. Sin embargo, esta base y su inserción en las redes no servirán para que las pequeñas empresas generen aprendizaje tecnológico mientras sus miembros no hagan un esfuerzo por evaluar, asimilar y aplicar el nuevo conocimiento que se transmite en esos vínculos.

Los vínculos con empresas transnacionales

...pueden contribuir a acelerar los procesos de desarrollo económico en los lugares en donde se instalan, a través de los efectos de derrama tecnológica (*spillover*). Las

<sup>2</sup>Se pueden consultar los trabajos pioneros de Freeman (1995), Lundvall (2007) y Nelson (1993).

<sup>3</sup>Para un resumen sobre cadenas globales de producción, véase el trabajo de Bianchi y Szpak (2013), aunque pueden consultarse estudios seminales como el de Ernst (2002), Ernst y Kim (2003) y Ernst y Lüthje (2003).

derramas tecnológicas son transferencias de conocimiento tecnológico y habilidades (técnicas y organizacionales) de las transnacionales que resultan en mejoras en el desempeño de otras empresas socias, competidoras y proveedoras, o de otros agentes con los que interactúan (Vera-Cruz y Dutrénit, 2009, p. 172).

La participación de las pyme en redes globales de producción es una forma de adquirir información acerca de las necesidades de los mercados globales y de introducirse a esos mercados (Pietrobelli y Rabellotti, 2009). Al mismo tiempo, las cgp se pueden convertir en redes de transferencia de conocimiento puesto que las empresas líderes de las cadenas de proveeduría necesitan transferir capacidades (técnicas y gerenciales) a sus proveedores locales para que éstos sean capaces de cumplir con sus exigentes estándares de calidad. Los mecanismos para la transferencia de capacidades pueden ser formales (como la inversión extranjera directa, las consultorías técnicas, o la transferencia de maquinaria estándar) o informales (como la asistencia técnica a proveedores locales, la observación, o la literatura técnica).

En los parques industriales de la localidad se da un proceso de aprendizaje que fortalece los recursos para generar y administrar el cambio técnico (Bell y Pavitt, 1995). La profundidad y amplitud de ese aprendizaje está en función de la capacidad de absorción y la distancia cognitiva apropiada que le permita a la empresa convertir los conocimientos de explícitos en tácitos para que sean útiles al proceso (Nelson y Winter, 1982; Polanyi, 1962; Nooteboom, 2000; Cohen y Levinthal, 1990; Van den Bosch *et al.*, 2002; Lane, Koka y Pathak, 2002; Lenox y King, 2003; Lund, 2004).

Desde una perspectiva organizacional (Nonaka y Takeuchi, 1995), el conocimiento de una empresa involucra elementos tácitos y codificados que se encuentran repartidos en diversas áreas. El conocimiento tácito sólo es generado por los individuos, de manera que es personal y de contexto específico, con dificultad para formalizarlo y comunicarlo. Dicho conocimiento se compone de elementos cognoscitivos y técnicos. Los elementos cognoscitivos se ubican en los modelos mentales que los humanos crean del mundo haciendo y manipulando analogías en su mente. Los elementos técnicos abarcan el *know how*, oficios y habilidades concretos que se aplican a situaciones específicas.

La definición de Zahra y George (2002) sugiere que las cuatro capacidades organizativas de adquisición, asimilación, transformación y explotación del conocimiento apoyan mutuamente para producir la capacidad de absorción.

En este contexto, las pyme desarrollan capacidades tecnológicas, es decir, la habilidad para hacer efectivo el uso de conocimiento tecnológico para asimilar, usar, adaptar y cambiar tecnologías existentes, crear nuevas tecnologías y

desarrollar nuevos productos y procesos en respuesta al cambiante ambiente económico traído por las multinacionales (Kim, 1997), dándose así una especie de internacionalización de competencias tecnológicas (Ariffin y Figueiredo, 2003).

### *Los estudios de caso como metodología*

Eludiremos el debate sobre los métodos cuantitativos y cualitativos porque el objetivo de este estudio es profundizar en los puntos de vista y las percepciones de los empresarios en sus experiencias extraídas de su relación con las cadenas globales de valor y las redes de suministros. Se trata de un estudio inductivo que quizá sacrifica la relación estructural entre variables, pero a cambio permite la profundidad del análisis en áreas que los modelos estadísticos no pueden reflejar apropiadamente. La opinión del empresario sobre los temas de interés en este estudio no puede ser captada por medio de preguntas con respuestas codificadas.

Martínez (2006) resume así la esencia del método cualitativo basado en estudios de caso. Aunque las metodologías cualitativas deben partir de un estado nulo de teoría ya que el propósito es, precisamente, generarlas a partir de observaciones de la realidad, en la realidad es difícil ignorar la teoría acumulada y su reconocimiento genera hipótesis que son resultado del conocimiento adquirido. De esta manera, la metodología cualitativa se construye sobre teorías que en parte son resultado de métodos cuantitativos, lo que proporciona un fundamento a métodos híbridos que al final se refuerzan mutuamente.<sup>4</sup>

Por esas razones, se tomó la decisión de realizar estudios de caso que permitieran ir más a profundidad en el objeto de estudio. Validada la teoría cualitativa para estudios de caso como el que aquí se aborda, es pertinente mencionar aquí lo cuantitativo de lo cualitativo, es decir, cuántos casos son convenientes para sacar conclusiones apropiadas. Para empezar, el número de casos es necesariamente limitado, pero un solo caso puede indicar una categoría o propiedad conceptual y unos cuantos casos más pueden confirmar la categoría o propiedad (Glaser y Strauss, 1967).

El estudio que aquí se presenta es a la vez descriptivo y explicativo. Descriptivo porque se pretende identificar los elementos esenciales que tienen influencia en un fenómeno, y explicativo porque se pretende descubrir los vínculos entre las variables y el fenómeno.

<sup>4</sup>De hecho, la metodología cualitativa no se apoya sólo en los desarrollos cuantitativos, sino sobre todo en los conceptos. "Son los conceptos los que permiten la reducción de complejidad y es mediante el establecimiento de relaciones entre estos conceptos que se genera la coherencia interna del producto científico" (Krause, 1995).

### *Selección de los casos*

En las tesis doctorales de los autores (Isiordia-Lachica, 2012 y Valenzuela, 2012) se usó como fuente de información la base de datos resultado de un cuestionario estructurado aplicado a 116 empresas seleccionadas de manera aleatoria. En ese espacio muestral se decidió centrar la investigación en las empresas metal mecánicas que mostraran un nivel tecnológico más avanzado. Ese criterio se cumplía si las empresas han llevado a cabo algún tipo de innovación de producto o de proceso, participan en las redes de proveeduría de las industrias automotriz y de autopartes, se dedican a la integración robótica, al maquinado cnc (máquinas manejadas por computadora) y al diseño de máquinas y herramientas. Del pequeño grupo de empresas que cumplían con todos los requisitos (unas ocho en total), seleccionamos las dos mencionadas y entrevistamos a los empresarios a profundidad.

Integración Robótica y Diseño Industrial (IRODI) fue fundada en 2002, es una pequeña empresa metal mecánica (contrata a 10 trabajadores) ubicada en el parque industrial de Hermosillo. Su actividad principal es el diseño de máquinas y herramientas de tipo robótico que se instalan para mejorar alguna parte del proceso productivo de sus clientes. Esas máquinas y herramientas se diseñan con el propósito de solucionar problemas específicos de procesos productivos industriales de la rama de instrumentos médicos y de la industria automotriz y de autopartes. Su maquinaria está constituida principalmente por tornos, fresadoras y taladros de tipo cnc, aunque cuenta con un área de trabajo con programas de computadora para diseño industrial.

DS Industrial es también una pequeña metal mecánica ubicada en el parque industrial de Hermosillo, fundada en 1983 y que produce bienes y servicios de refrigeración para la industria local y herramientas robóticas para la empresa Ford de Hermosillo. Sus ventas se realizan 85% en la localidad y el restante 15% en el mercado nacional.

## **Resultados**

Hemos organizado los resultados de las entrevistas en un conjunto de temas que describen los esfuerzos que hacen las empresas para conformar sus redes de relaciones como estrategia para consolidarse en mercados altamente competitivos donde operan empresas multinacionales que encabezan redes globales de producción.

## Actividad de la empresa

### Integración Robótica y Diseño Industrial (IRODI)

IRODI, a pesar de su tamaño, tiene una enorme potencialidad que proviene del nivel de especialización en el diseño y la fabricación de máquinas industriales y herramientas de tipo robótico. En correspondencia con su perfil productivo, sus trabajadores tienen al menos una carrera técnica y dos tienen licenciatura terminada y se dedican al desarrollo, ingeniería y diseño.

La empresa fue fundada en el año 2002 por Pedro García, quien inició actividades ofreciendo servicios de integración robótica. Al iniciar operaciones contaba con un solo cliente, la planta Ford, y a partir de allí ha evolucionado hasta tener una variada cartera de clientes que incluye empresas de autopartes y de la industria de instrumentos médicos.

El empresario está convencido de que es “un solucionador de problemas” de las empresas que recurren a él, pues lo que su empresa hace son máquinas únicas, como un traje a la medida, para resolver problemas específicos. Debido a que la producción es un proceso dinámico, las nuevas tecnologías que continuamente arriban a las empresas con el fin de incrementar la productividad generan también problemas de adaptación en algunos segmentos del proceso, por lo que la “demanda de soluciones” es continua.

### DS Industrial

DS Industrial<sup>5</sup> fue fundada en 1983 por los ingenieros Jorge Huerta y Ramón Rodríguez. En sus inicios era una empresa dedicada a la venta de tornillos, aunque pronto evolucionó hacia el diseño, instalación y servicio de sistemas de refrigeración industrial, sumando después la integración robótica.

Antes de fundar la empresa, el Ing. Jorge Huerta Jiménez y su socio, el Ing. Ramón Rodríguez, incursionaron en otros negocios realizando trabajos de mantenimiento de sistemas de refrigeración. De allí provino la idea de fundar una empresa que ofreciera un servicio que hasta entonces se operaba de manera rudimentaria en Hermosillo.

<sup>5</sup>Respecto del nombre de la empresa, los dueños trataron de registrar “Distribución y Servicio Industrial”, pero ya estaba registrado. Luego intentaron con “Diseño y Servicio Industrial” y también estaba ocupado. Fue entonces que decidieron ponerle simplemente “DS Industrial” y así fue registrada.

El proceso de refrigeración industrial utiliza amoníaco. En Sonora siempre se ha utilizado ese gas en grandes cantidades porque es la base para la producción de fertilizantes y para la oxigenación y nitrogenación de terrenos agrícolas. El amoníaco como refrigerante industrial debe tener un alto grado de pureza, pero el de uso agrícola es una mezcla que tiene impurezas tales como grasas y humedad. Durante los primeros años, y dado que no encontraban en el mercado local el grado de pureza requerido, traían el gas de Guadalajara, lo almacenaban en las nodrizas y lo re-embalsaban en cilindros para el servicio.

DS Industrial procesa ahora su propio amoníaco, reciclándolo a través un proceso *adiabático* (que no permite el intercambio térmico entre el interior y el exterior) que incluye la compresión, evaporación y condensación.

El desarrollo de sus propios procesos les ha permitido instalar sistemas de control automatizado de refrigeración industrial. El nivel de sofisticación del sistema difiere entre empresas e industrias. Mientras que en la Planta Ford solamente se requiere refrigeración ambiental para algunos procesos donde la temperatura es crucial, como en los de pintura y estampado, en otros, como en Norson (la productora de carne de cerdo más grande del noroeste), es la base de todo el proceso y se requiere un sistema de refrigeración muy complejo con control automático de estadísticas sobre temperatura, difusión, entre otros elementos.

Además, la sofisticación de procesos les ha permitido incursionar en áreas adyacentes ya que, por ejemplo, la Planta Ford les ha dado contratos para hacer trabajos de adaptación de productos que vienen de Estados Unidos y para el desarrollo e instalación de equipo robótico.

## Aprendizaje tecnológico e innovación

### IRODI

Para establecer su empresa, Pedro García se asoció con otras cuatro personas que fueron sus compañeros de trabajo en Ford y creó una sociedad denominada IRMI, que se encargaba de los procesos de mantenimiento en la armadora. La producción de brazos robóticos para automatizar actividades específicas, como pulido y pintado de áreas de difícil acceso en la carrocería de los automóviles, llevó al Ing. García a independizarse, creando en 2002 su propia empresa.

Pedro García asegura tener “habilidades innatas para el diseño tecnológico”, lo que lo ha llevado a unificar la electrónica, la mecánica y la neumática (lo que ahora se conoce como mecatrónica) para diseñar pequeñas máquinas, la mayoría robots o brazos robóticos, para actividades específicas y modificar procedimientos que antes se hacían de un modo menos eficiente.

El empresario describe sus primeras máquinas como creaciones muy poco estéticas comparadas con las máquinas extranjeras, lo que atribuye a la carencia de la tecnología apropiada.<sup>6</sup>

La empresa cuenta con un área de trabajo para diseño industrial, con equipo y programas de cómputo para el efecto. Existe en la planta, pues, un procedimiento para compartir y socializar el conocimiento. Esos procedimientos son los siguientes:

El personal de la planta tiene diversas especializaciones (que ya traía o que ha adquirido), por lo que todos imparten pequeños cursos que les llaman “lecciones de un solo punto”. Por ejemplo, la persona que más sepa de *Solid Works*<sup>7</sup> imparte un curso de dos horas un viernes.

En la empresa se realizan periódicamente reuniones para compartir y analizar experiencias. Los clientes de IRODI plantean un problema específico y en la empresa se hace el diseño de la máquina, herramienta o instrumento que lo solucionará. Luego se reúnen en el área mencionada y discuten los diseños propuestos. Los participantes proponen modificaciones y argumentan sobre la viabilidad de los modelos y al final se llega a un consenso sobre el proyecto.

El empresario, además, asiste a ferias empresariales, está suscrito a revistas especializadas, lleva un registro de las actividades de diseño y promueve la asesoría por parte de clientes y proveedores.

Por otro lado, la empresa comparte con otras pequeñas empresas del parque industrial algunas líneas de producción, como la fabricación de partes metálicas para la industria, relación que se facilita porque la integración robótica es un campo en donde sólo hay unas cuantas empresas.

Sin embargo, enfrentan algunas barreras para la realización de actividades de aprendizaje: la falta de recursos económicos, información insuficiente y el temor de que los empleados utilicen los conocimientos para instalar empresas similares.

La empresa ha llevado a cabo innovaciones (sobre todo en el ámbito del mercado nacional) que consisten en el desarrollo de productos nuevos que responden

<sup>6</sup> “Por ejemplo — cuenta el Ing. García — un barreno lo hacía con taladro, usaba el esmeril y quedaban las marcas, aunque la idea y el concepto eran muy buenos... (Entonces) el dinero que agarraba lo invertía en comprar máquinas como las que tenemos aquí, que nos ayudaran a hacer máquinas más estéticas, más precisas y eso hizo que las ventas se empezaran a incrementar porque la calidad mejoró”.

<sup>7</sup> *SolidWorks* es un programa de computadora especializado en diseño mecánico en 3D que utiliza un entorno gráfico basado en Microsoft Windows, intuitivo y fácil de manejar. Este software permite plasmar sus ideas de forma rápida, sin necesidad de realizar operaciones complejas; es una solución de diseño tridimensional completa que integra un gran número de funciones avanzadas para facilitar el modelado de piezas, crear grandes ensamblajes, generar planos y otras funciones que le permiten validar, gestionar y comunicar proyectos de forma rápida, precisa y fiable; se caracteriza por su entorno intuitivo y por disponer de herramientas de diseño fáciles de utilizar.

a la solución de problemas de clientes específicos. Es probable que esas innovaciones sean cosa común en otros mercados, pero lo específico de las necesidades hace que casi cualquier modificación sea considerada una innovación. En su mayoría, las innovaciones consisten en la introducción de cambios en procesos ya existentes. Por ejemplo, el entrevistado relata el desarrollo de un brazo robótico para el pintado de todos los autos Lincoln en la Planta Ford. Esa innovación no viene a transformar el producto automotriz final, sino tan sólo una parte del proceso productivo.

### DS Industrial

Del total de empleados, 36% tiene sólo estudios de secundaria, otro 36% tiene bachillerato o carrera técnica y 27% tiene licenciatura terminada, dato este último que debe ser comparado con 13% de los trabajadores industriales de Sonora que tienen una carrera universitaria. El Ing. Huerta dice que la mejor manera de hacerse de información es la colaboración con clientes y la adaptación de maquinaria y equipo. Sin embargo, la colaboración y la adaptación son procesos que suceden gracias a la capacitación del personal.

La simple capacitación, siendo muy importante, no es suficiente. Por eso, la firma socializa la información a través de reuniones de trabajadores para compartir experiencias, ingeniería de reversa, la asistencia a ferias empresariales, la visita a otras plantas y el uso de los manuales que acompañan a los nuevos equipos.

En sus tiempos de estudiante, como encargado del control de calidad en la Planta Ford de la Villa, en la Ciudad de México, el Ing. Huerta revisaba los estándares de calidad, participaba en auditorías sobre el proceso de producción de los vehículos verificando las probabilidades de defectos. Dice que ésta era una actividad muy delicada porque las medidas de los estándares de calidad son muy precisas y sus posibles diferencias pueden pasar inadvertidas para personas sin entrenamiento.

DS Industrial cuenta con un departamento de investigación y desarrollo que funciona de la siguiente manera (que es muy similar al funcionamiento de áreas similares en otras empresas del parque industrial): el Director Técnico imagina una nueva idea, traza algunos esquemas en el papel y convoca a una reunión de los trabajadores que se involucrarán en la realización de la idea para que aporten sus propias ideas sobre la original. Una vez que se tiene una versión preliminar del proyecto, se traslada al software apropiado (diseño por medio de computadora) y se le afinan los detalles.

Generalmente esas ideas son el producto de problemas que los clientes ponen en sus manos para recibir solución, aunque no han faltado las innovaciones realizadas por iniciativa propia.

Las innovaciones en la empresa han consistido tanto en el desarrollo de nuevos productos como en la mejora de productos existentes. Muchas de las innovaciones lo son para la firma o para clientes específicos porque, primero, los existentes en el mercado son más costosos y es mejor hacerlo que comprarlo considerando el costo de búsqueda o, segundo, su diseño no se ajusta a las necesidades de los clientes.

En el relato del Ing. Huerta, esta empresa es claro ejemplo de cómo el aprendizaje les permite acumular conocimientos que se traducen en nuevos procesos, maquinaria, equipo y herramientas que mejoren el desempeño. Sin embargo, reitera también que las relaciones con otras empresas son cruciales para obtener experiencias, conocimientos, colaboración, oferta o demanda de nuevos productos y procesos. Ellos siempre están en la búsqueda de información porque les permite establecer relaciones sólidas con otras empresas y consolidar el proceso de aprendizaje. Siempre existe un grado de incertidumbre, dice el Ing. Huerta, pero asegura que tienen dos mecanismos para reducirla y evitar la parálisis: uno de ellos son las continuas reuniones de trabajo con el personal para discutir los proyectos; el otro es la confianza que depositan en el dominio profesional de los clientes y proveedores, que transmiten parte sustancial de la información y los conocimientos, y en las habilidades técnicas de los trabajadores, que la interiorizan en la empresa.

### *Relación con la industria automotriz y de autopartes*

#### IRODI

La empresa atiende de manera específica la demanda que se genera en el mercado local (Hermosillo y Guaymas-Empalme), donde vende 100% de su producción. Sin embargo, es una empresa insertada en las redes globales de producción porque sus diseños industriales resuelven problemas productivos en empresas transnacionales. Hoy en día atiende como clientes principales a la industria automotriz (Ford, Magna, IACNA, Martin Rea, Flex N Gate) y la industria médica (Medtronics), ambas instaladas en Sonora.

Pedro García fue empleado de la Planta Ford de Hermosillo antes de fundar IRODI. Tuvo ese trabajo por 16 años desempeñándose en el área de mantenimiento. En ese empleo acumuló experiencia y relaciones que le permitieron fundar y desarrollar su empresa, lo que le ha permitido aplicar las habilidades que adquirió durante su estancia en la planta automotriz. Allí recibió mucho entrenamiento (incluyendo cursos en Japón y en Estados Unidos),<sup>8</sup> no sólo sobre cuestiones

<sup>8</sup>“Te puedo presumir — dice el Ing. García — que la Ford pagó a japoneses solamente para entrenarme a mí. Yo digo que aprendí todo lo que técnicamente podía haber aprendido allá en Ford...”

técnicas, que es su especialidad, sino también habilidades para trabajar en equipo y resolver problemas sobre producción y funcionamiento de las empresas. Esos conocimientos y habilidades adquiridas, como él mismo lo reconoce, son ahora la base de sus actividades empresariales.

A un año de haber ingresado a la planta Ford (en 1986), fue ascendido a responsable del área de mantenimiento, cuya tarea era encargarse de que las máquinas, las herramientas y las instalaciones del proceso productivo funcionaran bien. Las máquinas y herramientas con las que ha trabajado son tornos, troqueles, soldadoras, modeladoras de lámina y brazos robóticos que desempeñan funciones específicas, como remachado y atornillado.

Durante su estancia en Ford, empezó a gestar la idea de que las máquinas que se compraban en países desarrollados podían construirse aquí. Con esa idea, y motivado por el propósito de fundar algún día su propia empresa, salió de la Ford a través de una salida pactada, ya que a la transnacional le convenía más como contratista que como empleado.

Ejemplo específico del tipo de trabajos que esta empresa realiza es el diseño de un equipo para lograr el control dimensional de dos modelos de automóviles en una misma estación de trabajo, creando una máquina que se transforma (con un sistema giratorio) según el modelo de automóvil que pasa por la estación de trabajo. Con ese diseño se logró incrementar la precisión y calidad en el proceso de ensamble, la transformación automática de la estación de trabajo para ubicar dimensionalmente todas las partes principales del vehículo reduciendo costos por re-trabajos y garantías.

Otro ejemplo es el equipo automatizado para la instalación de las bolsas de aire de los automóviles que la empresa diseñó para la empresa IACNA. Esa instalación era tan pesada que causaba continuas incapacidades médicas en los trabajadores. El equipo diseñado sostiene el tornillo mientras el equipo controla el atornillador. Cuando el torque ha sido completado, el equipo envía una señal a través de un sistema de comunicación alámbrica<sup>9</sup> con el que se informa a la planta el estatus del código de barra de la pieza que se está colocando, impidiendo que salga de la estación hasta que el proceso esté completado. Con este equipo aumentó el nivel de control de calidad y confiabilidad de la instalación, se redujeron los índices de rechazos, *scraps* y re-trabajos, y se incrementó la seguridad de los usuarios de vehículos.

Me tocó trabajar en algunos lanzamientos de la empresa y me tocó trabajar con japoneses. Allí fue donde empecé a aprender cosas eléctricas y descubrí que tenía habilidades para diseñar...”

<sup>9</sup>Ese sistema se llama, en el argot de las empresas, Power Line Communications (plc), que se refiere a la comunicación mediante cable eléctrico y a diferentes tecnologías que utilizan las líneas de energía eléctrica convencionales para transmitir señales de radio para propósitos de comunicación.

Los ejemplos mencionados muestran que las relaciones comerciales con los clientes transnacionales llevan implícitas actividades de transferencia y absorción del conocimiento complejo mediante la asesoría cliente-proveedor que se requiere para poder llevar a cabo los diseños y la fabricación de los equipos desarrollados por la empresa.

### DS Industrial

La empresa ha mantenido una larga relación de negocios con sus principales clientes (quince años con Ford y con Norson). Sin embargo, al preguntársele sobre el tiempo que tardaría para construir una relación de negocios similar ante una hipotética suspensión de las relaciones con esos clientes, el empresario asegura que esa reconstrucción puede ser relativamente rápida dado que lleva ya más de 20 años en el mercado y el prestigio del que goza no se circunscribe solamente a esos dos clientes.

DS Industrial tiene firmados contratos formales con sus tres principales clientes nacionales (Norson, Kowi y Panel Rey) y cartas de intención o notas de compra por obra determinada con sus tres principales clientes transnacionales (Ford Hermosillo, Benteler y Magna).

La empresa suele trabajar con sus clientes bajo normas muy formales expresadas en contratos estandarizados. Esos contratos se firman básicamente para cubrir las exigencias de los protocolos administrativos. Por ejemplo, la obtención del certificado ISO 9000 exige que la empresa firme contratos (o al menos la nota de compra) como una evidencia de la calidad certificada.

Los contratos que la empresa tiene los han conseguido por concursos abiertos donde tuvieron que competir y ser comparados con otras empresas. Una vez ganados, la relación se basa en el flujo de información entre ellos y el cliente y el estricto cumplimiento de las etapas pactadas con calidad y funcionalidad.

Cada trabajo realizado con eficiencia incrementa el prestigio de la empresa en el parque industrial y refuerza la idea de que tienen habilidades técnicas que el contratante necesita.

En los últimos años, la competencia se ha recrudecido, sobre todo después de la crisis de 2008-2009. Todos los clientes son importantes — dice Huerta —, pero hay unos que son más importantes que otros. Aquellos con los que facturan los ingresos principales de la empresa requieren de un trato más cuidadoso porque es con ellos donde el mercado se ha vuelto más competitivo. Durante la crisis económica — recuerda —, la Ford y Norson tuvieron que ajustarse para poder mantenerse y DS Industrial también tuvo que adaptarse y reducir la producción.

Una consecuencia de ese ajuste fue, por ejemplo, que en lugar de hacer cuatro servicios de mantenimiento en el año, les solicitaban solamente tres o dos. Además, sobre todo en el caso de la Ford, el control que ejerce sobre la empresa se ha vuelto más estricto, revisando los procesos para reducir el desperdicio o el re-trabajo.

Sin embargo, ante la pregunta de si hay un cliente que sea indispensable para seguir operando, el Ing. Huerta responde que, a pesar de que han logrado ampliar el abanico de clientes, Ford es un cliente indispensable.

### Vínculos institucionales

#### IRODI

La vinculación de IRODI con el sector educativo ha sido escasa y de bajo nivel, como con la recepción de estudiantes para prácticas profesionales del Instituto Tecnológico de Hermosillo (ith), Universidad Tecnológica de Hermosillo (uth) y Universidad de Sonora. La razón de esto es que las instituciones no responden con la agilidad deseada, falta información sobre los servicios que ofrecen, existe dificultad para establecer comunicación entre ambas partes y la falta de infraestructura por parte de esas instituciones.

En cuanto a relaciones con centros de capacitación y consultoría, Pedro García dice que, debido a falta de recursos económicos e información, hasta ahora se ha invertido poco en la capacitación de los empleados. El entrenamiento que se ha hecho se ha reducido prácticamente a cuestiones técnicas de diseño computarizado, automatización neumática y programación CNC para 90% de sus empleados, así como en algunos temas administrativos sólo para dos personas.

En sus relaciones con programas de gobierno para el desarrollo e innovación de pequeñas empresas, señala que no ha utilizado ninguno de los que conoce (Conacyt, Techba y FAPES) por desconocimiento del mecanismo para acceder a ellos. Hasta ahora, la única experiencia ha sido con el programa SATE<sup>10</sup> del cual ha recibido asesoría específica en temas organizacionales (elaboración de organigrama, reglamento de trabajo), de planeación estratégica (análisis de fortalezas y debilidades, mapa de ruta tecnológica), de procesos (elaboración de manuales y documentación de procesos) y apoyo en articulación con terceros (para capacitación en diseño computarizado con el software *Solid Works*, y en automatización neumática).

<sup>10</sup> El Sistema de Asistencia Tecnológica Empresarial (SATE) es un programa de asesoría especializada operado por la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC).

## DS Industrial

El Ing. Huerta dice que siempre han tenido algún grado de vinculación con instituciones de educación, desde el Conalep hasta las universidades. Sin embargo, aclara que esas relaciones se reducen a la recepción de estudiantes para las prácticas profesionales. Para la empresa esa es una contribución a la formación de personal.

Una vinculación más en forma y relacionada con el intercambio de conocimientos y asesorías técnicas está aún en proyecto. La empresa está en pláticas con el IITH y la Universidad de Sonora para firmar un convenio para desarrollar brazos robóticos. Hasta donde esas pláticas han avanzado, la empresa pone la maquinaria, la técnica y el capital, y las instituciones colaboran con trabajo de investigación en desarrollo de materiales y en general el desarrollo del proyecto.

Con la institución que más han trabajado ha sido con la UTH. La mayoría de los técnicos que contratan proviene de allí y muchos de ellos hicieron primero sus prácticas en la empresa. Hay, incluso, una relación cercana a lo emocional: “Estamos muy apegados a la UTH” — dice el Ing. Huerta.

Del gobierno (a través de la Secretaría de Economía del estado) recibe asesoría para pagar menos impuestos. Con el gobierno federal, la relación ha sido a través del Conacyt, del que ha recibido asesoría también para la reducción de impuestos y fondos para desarrollar prototipos de placas bipolares para celdas de hidrógeno. Además, conjuntamente con el gobierno del estado, el Conacyt los apoya para la producción de un brazo robótico. El financiamiento recibido debe invertirse solamente en materiales, motores e insumos distintos a la mano de obra y a la construcción.

## Conclusiones

La percepción de los empresarios es que las pequeñas empresas cumplen un papel imprescindible en las redes de producción de las multinacionales.

Las relaciones se basan en una combinación de procesos de mercado y en relaciones personales, complementando sus estrategias para lograr contratos.

La innovación no es solamente una manera de mejorar la calidad de la producción, sino también una estrategia para consolidar las relaciones con las multinacionales.

Las pequeñas empresas tienen una clara conciencia de que para innovar necesitan hacerse de información y traducirla en conocimientos.

Mucha de la información que reciben proviene de las redes globales de producción, es decir, de las multinacionales, y eso responde a las exigencias que cada vez son más estrictas.

Las experiencias laborales de los empresarios les permitieron tener conocimiento privilegiado sobre las prácticas de las grandes empresas, dándoles una ventaja sobre los competidores. Es decir, que la experiencia laboral previa de los propietarios permite a las pyme contar con una mayor capacidad de absorción para adquirir, asimilar y explotar el conocimiento.

Las empresas innovadoras tienen, como una constante, relaciones con empresas de la rama automotriz y de autopartes, aunque la relación no se circunscriba exclusivamente a ellas.

Las relaciones con instituciones de educación superior, centros de investigación, de asesoría y capacitación, son todavía escasas, aunque los empresarios le ven una potencialidad que debe ser explotada, sobre todo por parte de las instituciones. A diferencia de las relaciones de proveeduría con la industria automotriz que usualmente generan innovaciones de tipo incremental, las relaciones de colaboración con las instituciones de educación superior y centros de investigación podrían generar innovaciones de alto nivel en las pequeñas y medianas empresas.

La tecnología desarrollada por las pequeñas empresas se encuentra al nivel de la tecnología de países desarrollados, pero alejada de sus pares en el parque industrial.

El aprendizaje tecnológico y la innovación desarrollada por estas empresas no parecen tener como causa (ni siquiera como apoyo crucial) las políticas públicas que se diseñan para apoyar a las pequeñas empresas y estimular en ellas la innovación.

## Referencias

- Acs, Z. J., y Audretsch, D. B. (Eds.) (1993). *Small Firms and Entrepreneurship. An East-West perspective*. Estados Unidos: Cambridge University Press.
- Ariffin, N., y Figueiredo, P. N. (2003). *Internacionalización de competencias tecnológicas*. Río de Janeiro: Fundação Getulio Vargas.
- Beesley, M. E., y Hamilton, R. T. (1984). Small firms' seedbed and the concept of turbulence. *The Journal of Industrial Economics*. XXXIII (2), 217-231.
- Bell, M. y Pavitt, K. (1995). "The development of technological capabilities". En I. U. Haque (Comp.), *Trade, technology and international competitiveness* (pp. 69-101). Washington: The World Bank.
- Berger, S., y Piore, M. J. (1980). *Dualism and Discontinuity in Industrial Societies*. Estados Unidos: Cambridge University Press.

- Bianchi, E., y Szpak, C. (2013). *Cadenas Globales de Producción: implicancias para el comercio internacional y su gobernanza*. Buenos Aires: Cátedra ome Flacso.
- Bracamonte, A., y Contreras, O. (2008). Redes globales de producción y proveedores locales: los empresarios sonorenses frente a la expansión de la industria automotriz. *Revista Estudios Fronterizos*, 9(18), 161-194.
- Brock, W.A., y Evans, D.S. (1989). Small Business Economics. *Small Business Economics*, 1(1), 7-20.
- Carrillo, J., y Gomis, R. (2011). Firmas multinacionales en México: un primer mapeo. *Frontera Norte*, 23(46), 35-60.
- Coe, N. M., Hess, M., Yeung, H., Dicken, P., y Henderson, J. (2004). Globalizing Regional Development: A Global Production Networks Perspective. *Transactions of Institute of British Geographers New Series*, 29(4), 468-484.
- Cohen W., y Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
- Contreras, O. F. (2005). *Impacto de la ampliación de Ford Motor Co. en Hermosillo, Sonora*. México: Secretaría de Economía/El Colegio de Sonora /FUMEC.
- \_\_\_\_\_ (2008). Pequeñas empresas globales: un conglomerado automovilístico en México. *Comercio Exterior*, 58(8-9), 617-629.
- Contreras, O. F., Carrillo, J. y Lara, A. (2006). Redes de producción global y aprendizaje local: el caso de la Ford en Hermosillo, México. Ponencia presentada en el *V Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Estudios del Trabajo*, Oaxtepec, Morelos, mayo.
- Contreras, O. F., y Olea, J. (2006). *Proveedores locales de empresas globales. La micro, pequeña y mediana industria en Sonora. Serie Avances de investigación*. México: El Colegio de Sonora.
- Covarrubias, A. (2000). 'La viabilidad económica de Sonora'. En I. Almada (Coord.), *Sonora 2000 debate*. México: Cal y Arena/El Colegio de Sonora.
- Ernst, D. (2002). Global production networks and the changing geography of innovation systems. Implications for developing countries. *Econ. Innov. New Techn*, 11(6).
- Ernst, D., y Kim, L. (2003). Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation: A conceptual framework. *Research Policy*, 31, 1417-1429.
- Ernst, D., y Lüthje, B. (2003). Global production networks, innovation, and Works: why chip and system design in the IT industry are moving to Asia? *East-West Center Working Papers*, 63.
- Fajnzylber, F. (1976). Oligopolio, Empresas Transnacionales y Estilos de Desarrollo. *El Trimestre Económico*, 43(171).
- Fajnzylber, F., y Martínez, T. (1976). *Las Empresas Transnacionales: Expansión a Nivel Mundial y Proyección en la Industria Mexicana*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Freeman, Ch. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24.
- Gereffi, G., Humphrey, J., y Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104.
- Glaser, B. G., y Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory*. Chicago: Aldine Publishing Company.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (2009). *Censos Económicos*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- \_\_\_\_\_ (2014). *Censos Económicos*. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Isiordia-Lachica, P. (2012). *Aprendizaje tecnológico e innovación en PYME metalmecánicas y de tecnologías de información en Sonora: el papel de las redes globales y las instituciones locales en la transferencia del conocimiento* (Disertación de doctorado). México: El Colegio de Sonora.
- Kim, L. (1997). The dynamics of Samsung's technological learning in semiconductors. *California Management Review*, 39(3), 86-100.
- Kotabe, M., Srinivasan, S. y Aulakh, P. (2002). Multinationality and first performance: the moderating role of R&D and marketing capabilities. *Journal of International Business*, 33(1), 79-97.
- Krause, M. (1995). La investigación cualitativa: un campo de posibilidades y desafíos. *Revista Temas de Educación*, 7, 19-39.
- Lane, P.J., Koka, B., y Pathak, S. (2002). A Thematic Analysis and Critical Assessment of Absorptive Capacity Research. *Academy of Management Proceedings*. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Seemantini\\_Pathak/publication/254428916\\_A\\_thematic\\_analysis\\_and\\_critical\\_assessment\\_of\\_absorptive\\_capacity\\_research/links/0f31753c66c3903c16000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Seemantini_Pathak/publication/254428916_A_thematic_analysis_and_critical_assessment_of_absorptive_capacity_research/links/0f31753c66c3903c16000000.pdf)
- Lenox, M., y King, A. (2003). Prospects for Developing Absorptive Capacity through Internal Information Provision. *Strategic Management Journal*, 25(4), 331-345.
- Lund, A. (2004). Interaction between firms and Knowledge institutions. *Research on Technological Innovation and Management Policy*, 8, 257-283.
- Lundvall, B.-A. (2007). *National innovation system: analytical focusing device and policy learning tool*. Suecia: ITPS, Swedish Institute for Growth Policy Studies.
- Martínez, P. C. (2006). El método de estudios de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista Pensamiento y Gestión*, 20, 165-193.
- Medina Ramírez, S. (2013). La industria de autopartes. *Revista Comercio Exterior*, 63(3), 2-5.
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (2003). *El espíritu emprendedor, guía del futuro. Manual del profesor*. España: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- Nelson, R. (1993). *National System of Innovation. A comparative analysis*. Estados Unidos: Oxford University Press.
- Nelson, R., y Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. MA: Harvard University Press.



- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company*. Nueva York: Oxford University Press.
- Nooteboom, B. (2000). *Learning and Innovation in Organizations and Economies*. Nueva York: Oxford University Press.
- Ochoa, K. (2005). La industria automotriz de México: las expectativas de competitividad del sector de autopartes. *México y la Cuenca del Pacífico*, 8(26), 33-58.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [ocde] (2010). *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*. France: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- Pietrobelli, C., y Rabellotti, R. (2009). *Innovation systems and global value chain. Working Papers Prin. 003*. Italia: Univerità di Bologna.
- Polanyi, M. (1962). *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. Chicago: University of Chicago Press.
- Secretaría de Economía (2012). *Industria automotriz. Monografía*. México: Secretaría de Economía.
- \_\_\_\_\_ (2013). *Industria de Autopartes*. México: Secretaría de Economía.
- Storey, D.J. (1994). *Understanding the Small Business Sector*. United Kingdom: International Thomson Business Press.
- Valenzuela, A. (2012). *Confianza e innovación en las pequeñas empresas metalmecánicas y de tecnologías de la información de Sonora* (Disertación de doctorado). México: El Colegio de Sonora.
- Van den Bosch, F., Van Wijk, R., y Volberda, H. (2002). *Absorptive capacity: antecedents, models and outcomes*. Rotterdam: Erasmus University Rotterdam.
- Vera-Cruz, A. O., y Dutrénit, G. (2009). "Derramas de las ETN a través de la movilidad de los trabajadores. Evidencia de pymes de maquinados en Ciudad Juárez". En G. Dutrénit (Ed.). *Sistemas regionales de innovación: un espacio para el desarrollo de las PYMEs. El caso de la industria de maquinados industriales* (pp. 172-193). México: uam-Xochimilco.
- Zahra, S. A., y George, G. (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27(2), 185-203.

## Acerca de los autores

José a. belso martínez

Profesor titular de Universidad en la uhm y director del grupo de investigación Análisis Estratégico de Redes y Territorio en Elche (AERT-Elx). A lo largo de su carrera ha participando en 18 proyectos y contratos de investigación, en la mayoría de las ocasiones como investigador principal. Asimismo, posee más de 50 publicaciones científicas. Entre las relacionadas con los clústeres industriales e internacionalización, conviene mencionar las realizadas en *Economic Geography*, *Urban Studies*, *International Regional Science Review* o *Entrepreneurship & Regional Development*. Correo electrónico: jbelso@umh.es

Jorge Carrillo

Mexicano, investigador del Colef desde su fundación en 1982. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel III. Dr. en Sociología por El Colegio de México. Autor de 9 libros y de 200 capítulos y artículos científicos escritos en español, inglés, alemán, portugués, italiano, francés, japonés y chino. Es miembro de comités editoriales de importantes revistas en México y en el extranjero. Participa activamente en los consejos directivos de redes internacionales de investigación del crimt, GERPISA y ALAST. El interés principal de investigación actual es el empleo, la innovación y las cadenas de valor en corporaciones multinacionales en México. Su página personal es: [www.jorgecarrillo.info](http://www.jorgecarrillo.info). Correo electrónico: [carrillo@colef.mx](mailto:carrillo@colef.mx)

Enrique Javier de la Vega bustillos

Profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Hermosillo. Ingeniero Industrial en Producción por el Instituto Tecnológico de Saltillo, maestro en Ciencias

en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez y doctor en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y líder del Cuerpo Académico en Ergonomía y Biomecánica. Miembro investigador de la Red de Innovación y Trabajo en la Industria Automotriz. Presidente actual del Colegio Nacional de Ergonomía en México, A. C. Correo electrónico: e\_delavega\_mx@yahoo.com.mx

Martha Estela Díaz Muro

Investigadora titular y subdirectora académica del Instituto Tecnológico de Hermosillo, Sonora, México. Licenciada en Psicología Industrial con grado de maestría en Ciencias de la Administración por el Instituto Tecnológico de Tijuana y doctorado en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico por el Instituto Tecnológico de Oaxaca, miembro del Programa de Desarrollo Profesional y líder del Cuerpo Académico de Gestión del Talento Humano. Miembro investigador de la Red de Innovación y Trabajo en la Industria Automotriz y de la Red de Cuerpos Académicos “Estudios Regionales del Desarrollo, Competitividad y Sustentabilidad ante la Globalización”. Correo electrónico: diazmuro@yahoo.com.mx

Alejandro García Garnica

Licenciado en Economía por la unam. Cursó la maestría en Economía y Gestión del Cambio Tecnológico y el doctorado en Estudios Organizacionales en la uam, en Xochimilco e Iztapalapa, respectivamente. En la actualidad, imparte cursos en la licenciatura en Economía, en la maestría y el doctorado en Ciencias Sociales en la Facultad de Estudios Superiores de Cuautla de la uaem, donde es profesor-investigador de tiempo completo. Es miembro del sni y del Sistema Estatal de Investigadores del estado de Morelos. Tiene el perfil deseable otorgado por la sep y pertenece al Cuerpo Académico Consolidado Estudios Estratégicos Regionales. Sus líneas de investigación son: la industria automotriz, la teoría de la empresa e institucionalismo económico. Correo electrónico: agg67@hotmail.com

Humberto García Jiménez

Ha publicado diversos artículos en revistas especializadas sobre temas relacionados con la evolución de competencias, el comportamiento ambiental y la seguridad

e higiene en la industria maquiladora de exportación y el sector automotriz. Sus líneas de investigación se relacionan con: 1) sistemas complejos e innovación ambiental, 2) cadenas de valor agrícola, industrial y de servicios, y 3) determinantes del sector energético e inversión extranjera directa. Actualmente es miembro del Cuerpo Académico “Estudio de las Organizaciones, Competitividad Estratégica y Sociología de las Organizaciones”, adscrito a la Facultad de Contaduría, Administración e Informática (FCAeI) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo electrónico: humbertgarciajm@hotmail.com

Paula Isiordia-Iachica

Profesora-investigadora en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sonora. Es doctora en Ciencias Sociales por El Colegio de Sonora; es ingeniera industrial por la Universidad de Sonora y maestra en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Hermosillo.

Especialista en investigación sobre procesos de aprendizaje tecnológico e innovación en pequeñas empresas y procesos de transferencia de tecnología, con publicaciones y ponencias en diferentes foros y revistas nacionales e internacionales.

Con más de 10 años de experiencia atendiendo empresas en el sector manufactura (metalmecánica, automotriz, maquinados, automatización y control, alimentos y bebidas) y de tecnologías de información y comunicación, como Asesor Tecnológico Empresarial y coordinador de programas regionales de la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia.

Amplia experiencia en formulación y gestión de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación con vinculación academia-industria-gobierno para gestión de fondos de apoyo. Correo electrónico: pisiordia@industrial.uson.mx

Francisco Octavio López Millán

Profesor-investigador en el Instituto Tecnológico de Hermosillo. Ingeniero industrial en Producción por el Instituto Tecnológico de Nogales, maestro en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez y doctor en Ciencias en Ingeniería Industrial por el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. Integrante del Cuerpo Académico en Ergonomía y Biomecánica. Miembro investigador de la Red de Innovación y Trabajo en la Industria Automotriz. Presidente actual de la Sociedad de Ergonomistas de México, A.C. Correo electrónico: lopezoctavio@yahoo.com.mx

María José López Sánchez

Profesora de la Universidad Miguel Hernández de Elche (umh). Forma parte del grupo de investigación consolidado AERT-Elx y lidera la línea de investigación en discapacidad e integración financiada por el grupo Inditex. Ha sido investigadora principal en proyectos nacionales y europeos. Posee numerosas publicaciones internacionales, especialmente sobre cuestiones relacionadas con las políticas activas de empleo y el envejecimiento. Deben subrayarse las aparecidas en *International Journal for Educational and Vocational Guidance*, *Australian Journal of Adult Learning* o *Ageing International*. Correo electrónico: maria.lopez@umh.es

Adriana Martínez Martínez

Profesora-investigadora de la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León de la unam. Coeditora de la *Revista Científica Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*. Doctora en Estudios Sociales por la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Iztapalapa. Su tesis doctoral "Capacidades Competitivas en la Industria del Calzado en León: dos estudios de caso" obtuvo el Premio Nacional a la Investigación Laboral 2005 otorgado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Miembro, desde 2007, del Sistema Nacional de Investigadores (sni) Nivel I. Sus líneas de investigación son: 1) Innovación, sistemas sociotecnológicos y aprendizaje, 2) Políticas de innovación, sostenibilidad y competitividad, y 3) Capacidades de absorción y apropiación social del conocimiento. Entre sus publicaciones se encuentran: 2 libros de autor, 7 libros coordinados, 39 capítulos y artículos científicos, 32 artículos *in extenso* en memorias de congresos. Correo electrónico: adriana.martinez@enes.unam.mx, adriana.martinez.wurtz@gmail.com

Jordy Micheli Thirión

Profesor-investigador del departamento de Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco y jefe de la Oficina de Innovación y Emprendimiento Estudiantiles. Dr. en Estudios Urbanos por la unam. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, Nivel II. Su campo de interés abarca: 1) diversos sistemas de producción de servicios y manufacturas, bajo una perspectiva de cambio económico, socio-técnico y territorial; 2) análisis y promoción de la cultura de la innovación y el emprendimiento; 3) la educación virtual como cambio

organizacional. Es autor de diversos artículos sobre la temática anterior, así como de libros en calidad de autor y/o coordinador. Sus libros más recientes son: *Educación virtual y universidad, un modelo de evolución* (2015); *Telemetrópolis. Explorando la ciudad y su producción inmaterial* (2012); *Innovación y crisis. Trayectorias y respuestas de empresas y sectores* (2012). Correo electrónico: iemprende@correo.azc.uam.mx

Agustín Pérez Martín

Doctor en Estadística e Investigación Operativa por la Universidad Miguel Hernández de Elche. Desde 2002, viene desarrollando su labor como profesor e investigador en la citada universidad. Junto con un número relevante de publicaciones científicas internacionales sobre metodología y análisis de datos, su trayectoria destaca por una intensa actividad de transferencia tecnológica. Así, forma parte del consorcio de asesoramiento estadístico a Eurostat, es autor y mantenedor del paquete estadístico saery implementado en R y es socio fundador de la Spin-Off tecnológica KODOS LAB. Correo electrónico: agustin.perez@umh.es

Augusto Renato Pérez Mayo

Principal línea de investigación: Análisis e Intervención en las Organizaciones y Sociología de las Organizaciones. Actualmente es profesor-investigador y miembro del Cuerpo Académico "Estudio de las Organizaciones, Competitividad Estratégica y Sociología de las Organizaciones" adscrito a la Facultad de Contaduría, Administración e Informática (FCAeI) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Correo electrónico: renato.mayo@hotmail.com

Ricardo Alberto Rodríguez Carvajal

Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, ingeniero industrial y de sistemas y especialista en Desarrollo Sustentable por la Universidad de Sonora y maestro en Ciencias de la Computación por el Instituto Tecnológico de Hermosillo.

Asesor y consultor en temas de innovación tecnológica y gestión de tecnología, aplicando modelos y técnicas como CANVAS, Value Stream Mapping, Gestión

de Conocimiento, Balanced Score Card. Con experiencia en diseño de estrategias de eficiencia energética.

Desde 2009, ha estado involucrado en el desarrollo de negocios e innovación desarrollando proyectos para la articulación academia-industria-gobierno y la articulación de grupos de investigación de alto nivel.

Sus líneas de investigación son: innovación y estrategias para la competitividad y productividad de las organizaciones; diseño de estrategias e innovación en energías renovables.

Alejandro Valenzuela Valenzuela

Doctor en Ciencias Sociales por El Colegio de Sonora, es profesor-investigador en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sonora. Sus líneas de investigación se ubican en los sistemas de innovación tecnológica, las redes globales de producción, el desempeño de las pequeñas empresas y el papel de la confianza en las actividades económicas. Correo electrónico: alexval@unison.mx

José Eduardo Valle Zárate

Licenciado en Economía (uam-A), actualmente maestrante en Economía por la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco. Coautor, con Jordy Micheli y Miriam Romero, de *El Gas Natural y su geografía industrial en México*, uam-A, México 2013, y de "Consumo industrial de gas natural a nivel municipal. Avances para una regionalización económica basada en energía", en Beatriz García (coord.), *Estudios sobre México en la crisis mundial: escenario nacional tras dos décadas de apertura y desregulación*, uam-A, 2012, pp. 499-548. Tesis ganadora del diploma a la investigación 2011, uam Azcapotzalco, división CSH. Correo electrónico: edu\_valle3@hotmail.com

Bertha Vallejo

Posee un doctorado en Estudios Económicos y Políticos de Cambio Tecnológico por la UNU-MERIT. Es investigadora en la Universidad de Tilburg, e investigadora asociada en la UNU-MERIT, Países Bajos; también es miembro investigador y parte del comité técnico académico de la Red Innovación y Trabajo en la Industria Automotriz Mexicana (Red itiam); una red temática financiada por

el Conacyt con referencia 254066. Correo electrónico: B.VallejoCarlos@tilburguniversity.edu

Noé Velázquez Espinoza

Doctor en Ciencias de la Administración; maestría en Administración de Negocios; maestría en Finanzas Corporativas. Actualmente es director del Centro de Gestión de Información y Finanzas, de la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad Externado de Colombia. Ha sido coordinador y docente en diversos programas de posgrados en universidades de México. También ha desarrollado una intensa actividad como consultor empresarial en las áreas de Estrategia Empresarial con énfasis en Análisis económico y Gestión estratégica. Sus líneas de investigación se centran en: capacidades de innovación, innovación y emprendimiento social. Correo electrónico: noveles01@hotmail.com

Lucero Yáñez Carrillo

Estudiante de posgrado en la Facultad de Estudios Superiores de Cuautla (fesc), uaem. Principal línea de investigación: desarrollo agro-industrial en el estado de Morelos.

**Innovación, redes de colaboración y sostenibilidad**  
**Experiencias regionales y tendencias**  
**internacionales de la industria automotriz**

se terminó de imprimir en enero de 2017 en los talleres de  
Editorial Color, S.A. de C.V., Calle Naranja No. 96 Bis,  
Col. Santa María la Ribera, Del. Cuauhtémoc,  
Ciudad de México, C.P. 064400.

Tiraje: 1 000 ejemplares.

En este libro, coordinado por Adriana Martínez y Jorge Carrillo, se presentan nueve capítulos en los que diversos especialistas analizan las transformaciones recientes de la industria automotriz desde una perspectiva regional, pero que obedece a los cambios y tendencias internacionales. Dichas mutaciones han sido resultado de las presiones ambientales, de la necesidad de reducir costos (racionalizando los procesos productivos) y de la constante implementación de innovaciones tecnológicas en el sector automotriz; esto aunado al aumento de la velocidad de respuesta ante la demanda de los consumidores y a que el ciclo de vida de los productos y de su diseño es cada vez más corto.

La obra se divide en cuatro secciones. La primera está conformada por dos capítulos en los que se analizan las experiencias internacionales en las empresas multinacionales automotrices. En la segunda se presentan dos capítulos en los que se habla acerca de los servicios de este sector en México. La tercera parte consta de tres capítulos en los que se exponen las experiencias regionales de la industria automotriz en el estado de Guanajuato. Y la última parte la conforman dos capítulos en los que se analizan las experiencias regionales en el estado de Sonora.

En conjunto, a partir de las problemáticas, el impacto, la demanda, las rutas de crecimiento, el desarrollo económico y las estrategias de innovación que se presentan en este sector en territorios emergentes, se discuten temáticas puntuales que abordan cuestiones acerca de la innovación, las redes de colaboración y la sostenibilidad, con el propósito de explicar cómo se ha reorganizado el sector a nivel global en los últimos años y de qué manera se ha respondido a estas nuevas tendencias en el plano regional. A través del análisis y conclusiones que nos brinda en conjunto la obra, abona en la identificación de nuevas vertientes de investigación sobre el sector automotriz que, sin duda, sigue siendo de enorme relevancia, no sólo en el ámbito nacional, incluso en el internacional.

