

Claves en la evolución de México dentro de la cadena de valor global de la industria de autopartes. El caso del Bajío*

Keys in the Evolution of Mexico within the Global Value Chain in the Automobile Components Industry: The Case of Bajío

*Jesús F. Lampón,
Pablo Cabanelas
y José Alfredo Delgado Guzmán***

ABSTRACT

Background: The Global Value Chain (GVC) is a recurrent approach to analyse the changes in the production geography in the auto-parts industry. Attending to GVC, certain regions have the decision power to coordinate the productive and technological innovation. This spatial model is dynamic and it is thus possible to modify the initial status of a region within GVC. This paper aims to analyse the keys in the evolution of Mexico in the auto-parts sector from the GVC perspective, focusing on the development of home companies and the role of institutions.

Methodology: The methodology combines a qualitative and quantitative analysis to compare key variables from domestic firms and institutions belonging to a Mexican region (el Bajío) and a Spanish region with an intermediate status in the GVC (North-west region).

Results: The multinationalization degree of Mexican companies, understood as the presence of leading domestic multinationals in the industry, is lower than in

* Artículo recibido el 7 de enero de 2017 y aceptado el 22 de noviembre de 2017. Jesús F. Lampón agradece al Instituto Tecnológico de Celaya por la invitación a la estancia de investigación en su institución que permitió realizar este trabajo. Los errores remanentes son responsabilidad de los autores.

** Jesús F. Lampón y Pablo Cabanelas, Departamento de Organización de Empresas y Marketing, Universidad de Vigo, España (correos electrónicos: jesus.lampon@uvigo.es y pcabanelas@uvigo.es). José Alfredo Delgado Guzmán, Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Nacional Autónoma de México (correo electrónico: adelgado@fca.unam.mx).

the Spanish region. Furthermore, Mexican domestic companies' show activities with lower added value and complexity, and they are mostly simple suppliers of components or raw materials and therefore are not in the first levels of supply within the GVC. This reduces the technological innovation and it causes a scarce diversification of knowledge in the Mexican region, with competencies and capabilities comparatively simpler than in the Spanish one.

Conclusions: The multinationalization and the technological innovation capacity of domestic companies are a key for Mexico to evolve within the automobile GVC. Regarding institutions, the improvement of some innovation infrastructures in terms of performance, and a better definition of public policies towards the multinationalization and the promotion of technological innovation in domestic companies can favour the evolution of Mexico within the GVC.

Keywords: global value chain; automobile components industry; multinationals; Mexico. *JEL classification:* R11, L23, L62, F23

RESUMEN

Antecedentes: la cadena de valor global (GVC, por sus siglas en inglés) es un enfoque muy recurrido para analizar los cambios en la geografía productiva en el sector de autopartes. Con este enfoque, determinadas regiones tienen poder de decisión en la coordinación de actividades productivas y de innovación tecnológica. Como este modelo espacial es dinámico, es posible cambiar el estatus inicial de una región dentro de la GVC. Este artículo tiene como objetivo analizar las claves de la evolución de México en el sector de autopartes bajo la perspectiva de la GVC y pone el foco en el desarrollo de las empresas domésticas y en el papel de las instituciones.

Metodología: se combina un análisis cuantitativo y cualitativo para comparar variables clave de las empresas domésticas e instituciones de una región mexicana (el Bajío) con las de una región de España, con un estatus intermedio dentro de la GVC (región noroeste).

Resultados: el grado de multinacionalización de las empresas mexicanas, entendido como la presencia de multinacionales domésticas líderes en el sector, es muy bajo comparado con el de las empresas españolas. Además, las empresas mexicanas presentan actividades con menor valor añadido y complejidad, y son mayoritariamente proveedores simples de componentes o materias primas no posicionadas en los primeros niveles de suministro de la GVC. Esto merma la innovación tecnológica y repercute en una escasa diversificación en conocimiento de la región mexicana, con competencias y capacidades comparativamente más simples.

Conclusiones: la multinacionalización y la capacidad de innovación tecnológica de las empresas domésticas son clave para que México evolucione en la GVC del sector. En la medida en que las instituciones públicas mejoren el desempeño de algunas de las infraestructuras de innovación y el fomento de las políticas públicas hacia la multinacionalización y la innovación tecnológica de las empresas domésticas, se favorecerá la evolución de México dentro de la GVC del sector.

Palabras clave: cadena de valor global; industria de autopartes; multinacionales; México. *Clasificación JEL:* R11, L23, L62, F23.

INTRODUCCIÓN

Los cambios en la distribución espacial de las actividades de producción resultan ser un tema de actualidad tanto a nivel académico como sociopolítico. Estos procesos de cambio en la geografía productiva han sido especialmente intensos en el sector automotriz (Chanaron, 2004; Frigant y Layan, 2009; Lampón *et al.*, 2015). Dentro de este sector es fundamental analizar la industria de fabricación de autopartes por su influencia en la reorganización espacial de la cadena de valor sectorial, dado su peso específico en términos de producción e investigación y desarrollo (I+D), consecuencia de los procesos de externalización que aplican los fabricantes de automóviles (Sturgeon, 2002; Frigant y Layan, 2009; Lampón *et al.*, 2016).

Entre los enfoques con los que se ha analizado la transformación de la geografía productiva en este sector, el de la cadena de valor global (GVC) ha tenido un papel destacado (Gereffi *et al.*, 2005; Sturgeon *et al.*, 2008). En este contexto, la GVC proporciona un modelo de organización espacial, en el que determinadas regiones tienen poder de decisión en el reparto y la coordinación de las actividades productivas y tecnológicas de las demás (Lung, 2004; Layan y Lung, 2007; Domanski y Lung, 2009; Lampón *et al.*, 2016).

Sin embargo, este modelo espacial no es estático y la evolución de las regiones caracterizadas por tener actividades de menor valor añadido y escaso poder de decisión dentro de la GVC es posible; incluso se ha convertido en un tema de especial relevancia en el sector (Chanaron, 2004; Domanski y Lung, 2009). Diferentes autores han analizado esta evolución desde la perspectiva de mejora y aprendizaje de los proveedores domésticos en los procesos de producción, la obtención de estándares de calidad y el incremento de la capacidad de respuesta exigida por las empresas líderes implantadas en estas regiones (Humphrey y Memedovic, 2003; De la Garza, 2005; Carrillo,

2007; Carrillo *et al.*, 2012). En una parte de los trabajos acerca de la evolución de los proveedores domésticos subyace el argumento de cambiar el modo de gobernanza y la distribución de poder dentro de la cadena de valor en la región (Humphrey y Schmitz, 2002; Ozatagan, 2011). Adicionalmente a este desarrollo de las empresas domésticas, el enfoque de la GVC concede a las instituciones un papel destacado en la explicación de la manera en que las industrias y las regiones evolucionan dentro de este marco de referencia geográfico (Gereffi *et al.*, 2005).

Si bien estos trabajos han demostrado que el aprendizaje y el desarrollo de los proveedores domésticos han cambiado la estructura de la gobernanza y la relación fabricante-proveedor en estas regiones (Domanski y Gwosdz, 2009; Frigant y Layan, 2009), no han demostrado el cambio del estatus de éstas dentro de la GVC. Es decir, han ayudado a explicar el desarrollo de competencias de los proveedores y el consiguiente cambio de las relaciones de poder en la cadena de valor regional, pero no han abordado la evolución de la región en el contexto global. Para ello es necesario poner de relieve dos aspectos en el sector respecto a la gobernanza y el poder de decisión dentro de la GVC: primero, la globalización de la actividad productiva y, segundo, la transferencia de gran parte de la actividad de I+D a los fabricantes de autopartes. Estos aspectos han convertido el tamaño, la presencia global y la capacidad de generar tecnología en requisitos para ocupar los primeros niveles de suministro dentro de la cadena de valor del sector (Aláez *et al.*, 1999; Chanaron, 2004; Frigant y Layan, 2009).

Concretamente, este artículo tiene por objeto analizar las claves de la evolución de México en el sector de autopartes bajo la perspectiva de la GVC y pone el foco en el desarrollo de las empresas domésticas y el papel de las instituciones. Para ello el documento se divide en cuatro secciones. La primera resume los elementos principales del enfoque de la GVC en el sector, el marco de organización espacial dentro de este enfoque, y propone las claves de la evolución de las regiones en este marco. El segundo ofrece un análisis empírico, que combina información cuantitativa y cualitativa, al comparar la región del Bajío (México) con la del noroeste de España. El tercero discute los resultados obtenidos para caracterizar e identificar los factores y patrones de producción e I+D de las empresas domésticas y el papel de las instituciones regionales. El artículo cierra con las conclusiones y las implicaciones para gestores y decisores políticos.

I. REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. *La GVC en el sector automotriz*

El enfoque de la GVC ofrece un marco pragmático para responder a preguntas sobre la geografía dinámica de industrias y territorios asociados (Sturgeon *et al.*, 2008). Los análisis de la GVC destacan tres características principales en una industria: *i)* la gobernanza y la tipología de los vínculos entre las actividades en la cadena de valor; *ii)* la distribución y ejecución del poder entre las empresas y otros actores de la cadena, y *iii)* el papel desempeñado por las instituciones en la estructuración de la localización industrial. Cada uno de los tres elementos contribuye a explicar cómo las industrias y las regiones se desarrollan y evolucionan (Gereffi *et al.*, 2005).

El enfoque de la GVC ha sido recurrente en el sector automotriz; entre los resultados más relevantes de las investigaciones respecto a sus elementos —gobernanza, poder e instituciones— cabe destacar los siguientes (Sturgeon *et al.*, 2008). Primero, ante el interés de las empresas de producir cerca de los mercados finales, y el consiguiente establecimiento a nivel regional, las instituciones tienden a priorizar un mayor contenido doméstico dentro de la cadena de valor. Segundo, en términos de gobernanza¹ de la GVC, las empresas líderes y sus proveedores establecen vínculos relacionales para garantizar el intercambio de información compleja y el conocimiento tácito. Tercero, el poder concentrado en pocas empresas ayuda a explicar por qué es difícil desarrollar y establecer una configuración espacial libremente articulada dentro del sector.

Además, este enfoque de la GVC ha proporcionado un modelo de referencia para caracterizar la organización espacial en el sector automotriz. En esta propuesta, determinadas regiones se caracterizan por la concentración

¹ Existen diferentes tipologías de gobernanza de la GVC en función de la complejidad de la información intercambiada, la posibilidad de codificar el intercambio de conocimiento y las capacidades de los proveedores: de mercado, modular, relacional, cautiva y jerárquica (véase Gereffi *et al.*, 2005). Si bien todavía conviven varias de estas tipologías en el sector automotriz, la predominante es la relacional (Sturgeon *et al.*, 2008). Este modo de gobernanza se caracteriza por el intercambio tácito de información entre empresas con altas capacidades, especialmente entre la empresa líder y sus proveedores directos. En esta tipología de gobernanza relacional, trasladada al sector de autopartes, la “empresa líder” (Tier 1) coordina la GVC al mantener bajo control las actividades de alto valor añadido; paralelamente los proveedores que sirven directamente a las empresas líderes, “proveedores relacionales” (Tier 2), mantienen interacciones complejas que crean mutua dependencia; finalmente, en los niveles inferiores de la GVC se sitúan los “proveedores simples de componentes y materias primas”, que establecen relaciones de intercambio basadas principalmente en criterios de precio (Tier 3, Tier 4, etcétera).

espacial de actividades complejas, asociadas a competencias de alto nivel tecnológico y de conocimiento diversificado. Las actividades y competencias transferidas desde estas regiones a las demás son comparativamente más simples. Este esquema asume implícitamente una división del poder, en la que determinadas regiones deciden el reparto de actividades productivas y tecnológicas (Lung, 2004; Domanski y Lung, 2009; Lampón *et al.*, 2016).

En el sector automotriz, las grandes empresas multinacionales (EMN) han coordinado sus cadenas de valor manteniendo fundamentalmente bajo control las actividades clave y de alto valor añadido (Gereffi, 2001) y tratando de mejorar su conocimiento mediante un control sobre los proveedores basado en relaciones de poder asimétricas (Layan, 2000; Humphrey y Memedovic, 2003; Barnes *et al.*, 2004). Ahora bien, los proveedores tienen espacio para desarrollar competencias de mayor valor añadido y pueden llegar a romper las asimetrías de poder y la estructura predefinida en las cadenas de valor (Humphrey y Schmitz, 2002; Giuliani *et al.*, 2005; Contreras y Hualde, 2012). Cuando los proveedores aumentan sus competencias, las empresas líderes requieren menos esfuerzo para el control y son más propensas a establecer otros modos de coordinación (Ozatagan, 2011). Esto implica que las cadenas de valor se constituyen y transforman continuamente a través de la evolución de las relaciones de poder (Dicken *et al.*, 2001; Smith, 2003). Por lo tanto, el tipo de gobernanza y la posición en la GVC no son fijos ni estables, de modo que proveedores domésticos en una determinada región pueden mitigar la distribución asimétrica del poder y cambiar el modo de gobernanza que coordina su relación con las empresas líderes dentro de la GVC (Kaplinsky, 2000).

2. La globalización y la transferencia de innovación tecnológica en la GVC del sector automotriz

La globalización de la actividad productiva y la transferencia de una parte sustancial de la innovación tecnológica hacia los proveedores de autopartes son dos aspectos que tienen especial significación en la gobernanza y el poder de decisión dentro de la GVC del sector. Estas características convierten el tamaño y la presencia global en un requisito para ocupar los primeros niveles de suministro dentro del sector de fabricantes de autopartes (Aláez *et al.*, 1999; Chanaron, 2004; Frigant y Layan, 2009). El posicionamiento de las empresas domésticas en los primeros niveles de la GVC permitiría cam-

biar la distribución de poder en una determinada región, principalmente mediante dos estrategias: escalamiento o crecimiento en tamaño y desarrollo de capacidades tecnológicas.

Para cumplir la exigencia de escalamiento o crecimiento en tamaño, los proveedores de autopartes han tenido esencialmente dos opciones: *i*) procesos de fusión y adquisición (Wells y Rawlinson, 1994; Chanaron, 2004; Basave, 2016) o *ii*) experimentar un crecimiento propio mediante la inversión en nuevas plantas de producción (Jürgens y Krzywdzinski, 2009; Lampón *et al.*, 2015). Este crecimiento permite a las empresas domésticas alcanzar el tamaño suficiente para convertirse en EMN y encontrar un lugar en los niveles más altos de la cadena de valor (Aláez *et al.*, 1999). Esta evolución de los proveedores domésticos hacia la multinacionalización permite liderar determinados procesos de producción dentro de la cadena y, lo más importante respecto de la geografía productiva, transferir parte del poder de decisión dentro de la GVC hacia la región donde se ubican. Esta condición es fundamental para favorecer la evolución de una región dentro de la GVC del sector, respecto de la situación inicial.

En el caso de México, el escalamiento de los proveedores domésticos y la necesidad de contar con empresas multinacionales mexicanas productoras de autopartes no es algo nuevo (Vicencio, 2007; Carrillo *et al.*, 2012; Martínez y Carrillo, 2017). La revisión de la literatura relacionada con este escalamiento destaca como principales limitaciones, desde una perspectiva empresarial, la dificultad de hacerse con recursos económicos y la escasa capacidad tecnológica y organizativa para abordar estos procesos de escalamiento.

El escalamiento y el posicionamiento en los primeros niveles de la GVC además están asociados a la exigencia del desarrollo de las capacidades de estos proveedores mediante la innovación tecnológica de productos y procesos (Sutherland, 2005), una actividad de innovación articulada principalmente a través de la creación de centros de investigación y desarrollo por dichas empresas (Basave, 2016). En este sentido, y considerando que la mayor parte de la innovación tecnológica en el sector se realiza en torno de la localización de la empresa matriz (Gerybadze y Reger, 1999; Sturgeon *et al.*, 2008), la región donde se ubican estos centros de investigación y desarrollo se caracteriza por dos aspectos: la concentración espacial de actividades complejas asociadas a competencias de alto nivel tecnológico y que ostentan el poder de decisión en la generación y transferencia de tecnología. Esto

supone un cambio en el patrón de gobernanza de la cadena de valor, pues se modifica el control de actividades clave, un control que había sido ejercido exclusivamente por empresas extranjeras líderes a nivel global en estas regiones (Gereffi, 2001; Humphrey y Memedovic, 2003; Sturgeon y Lester, 2004). Por tanto, la primera propuesta de investigación planteada es la siguiente:

*P*₁: La evolución de México dentro de la GVC del sector de autopartes depende de la multinacionalización y de la capacidad de innovación tecnológica de las empresas domésticas situadas en ella.

Por otra parte, el enfoque de la GVC ha hecho énfasis en la importancia de las instituciones para promover un mayor contenido regional dentro de la cadena de valor (Sturgeon *et al.*, 2008). En coherencia con las estrategias empresariales, el papel de las instituciones para tener un peso relevante a nivel global debería estar enfocado a fomentar el desarrollo de las empresas domésticas más allá del ámbito regional. El cambio del estatus de una región dentro de la GVC en el sector de fabricantes de autopartes debe complementarse, además del desarrollo de las empresas domésticas situadas en la región, con los sistemas regionales de innovación promovidos por las instituciones —lo que favorece y fomenta el desarrollo de competencias (Lampón *et al.*, 2016)—.

En el caso de México, la literatura señala que la implicación de las instituciones para el desarrollo de las empresas domésticas es especialmente relevante en los momentos iniciales del escalamiento (Isiordia *et al.*, 2017; Martínez y Carrillo, 2017). Los puntos centrales en esta literatura son: establecer instrumentos de política integrada y fomentar la colaboración con instituciones de educación superior y centros de investigación para impulsar la transferencia de conocimiento, así como favorecer el desarrollo de competencias tecnológicas y organizacionales de alto nivel en las pequeñas y medianas empresas que les permitan este escalamiento.

En resumen, los sistemas de innovación permiten a las empresas establecer vínculos estratégicos con los agentes de innovación y proporcionar a las empresas apoyo técnico, investigadores y personal técnico formado. Estos elementos —esfuerzos conjuntos, aprendizaje, instituciones, etc.— ayudan a las empresas domésticas a obtener información, conocimiento y apoyo para generar capacidades más allá de los obtenidos únicamente de la relación

con un pequeño número de grandes clientes (Schmitz, 1999; Humphrey y Memedovic, 2003). Por tanto, la segunda propuesta de investigación es:

P_2 : La evolución de México en la GVC del sector autopartes depende de la disponibilidad de infraestructuras de innovación tecnológica y de la existencia de políticas públicas enfocadas al desarrollo de capacidades de las empresas domésticas.

II. ANÁLISIS EMPÍRICO

1. Regiones objeto de análisis: el Bajío mexicano y el noroeste de España

Según los datos de la Industria Nacional de Autopartes (INA), México representó 77 000 millones USD en 2013 y se situó como quinto país productor a nivel mundial. En 2014 el Bajío había producido aproximadamente una tercera parte de todas las autopartes que se fabrican en el país (25 000 millones USD). Dentro de esta región, Querétaro fue el principal estado fabricante de autopartes, cuyas actividades iniciaron en la década de 1960 y se fortalecieron en la de 1980. Las más de 350 plantas del sector instaladas en su territorio producen 15% de todas las autopartes del país y esta industria supone 10% del total del PIB del estado, pese a que ninguna armadora opera en él. Guanajuato es la entidad que ha experimentado mayor crecimiento recientemente: en los últimos siete años nuevas plantas del sector automotriz y autopartes han llegado con una inversión de más de 7 200 millones USD y la creación de 46 000 empleos, lo cual supone que las industrias automotriz y de autopartes aportan 13% del PIB del estado, cifra que se espera que aumente a 20% para 2018. En San Luis Potosí hay 100 plantas de producción de autopartes, un sector que se desarrolló principalmente a inicios de este siglo; en él actualmente tienen empleo 22 000 personas, y el estado se sitúa como el noveno del país en importancia en el rubro de fabricación de autopartes.

Para conocer las claves de evolución de México, país caracterizado por actividades de relativamente bajo valor añadido y escaso poder de decisión en la generación y transferencia de tecnología dentro de la GVC (Humphrey y Memedovic, 2003; Sturgeon *et al.*, 2009; Sturgeon *et al.*, 2010), se hizo una comparación con España, que tiene un estatus intermedio² dentro de

² El análisis comparativo para determinar las claves de evolución entre la región del Bajío y las regiones con estatus superior dentro de la GVC (por ejemplo, regiones de Alemania, Francia, los Estados

la GVC en cuanto a las características de las actividades de producción y generación de tecnología (Lung, 2004; Lampón *et al.*, 2016).

Finalmente, se decidió comparar el Bajío con una región española similar en términos de relevancia del sector en su economía, número de plantas de fabricación de automóviles presentes, propiedad de capital de éstas y número de vehículos producidos. Se trata de la región noroeste, formada por las comunidades autónomas de Castilla y León, Galicia, Navarra y País Vasco (véase el cuadro 1). Este análisis combina información cuantitativa y cualitativa, con el fin de que la perspectiva analítica resulte más completa.

El trabajo empírico realizado para esta comparación entre las dos regiones forma parte de dos proyectos más amplios que elaboraron los autores.³ En este ejercicio comparativo se analizaron dos elementos de la GVC:

- i) La gobernanza y las capacidades de las empresas domésticas⁴ de cada región. La información a este respecto se ha obtenido del Directorio de Fabricantes de la Industria Nacional de Autopartes, A. C., (INA), para las empresas mexicanas, y del Directorio de la Asociación Española de Fabricantes de Equipos y Componentes para Automoción (Sernauto), para las empresas españolas. Esta información incluye datos sobre los productos y procesos de cada empresa, el grado de multinacionalización,⁵ la tipología de gobernanza y posición en la cadena de valor y la capacidad de generación de tecnología. El número total de fabricantes de autopartes domésticos analizados en el caso español fue de 141, mientras en el caso de la región mexicana fue de 88.
- ii) Las instituciones ligadas al sector de cada región. Se analizaron bases de datos institucionales de infraestructuras de innovación tecnológica: clús-

Unidos o Japón) sería muy complejo dadas las grandes diferencias en términos de poder de decisión y generación y transferencia de tecnología de las empresas domésticas.

³ Estos proyectos (referidos en la Universidad de Vigo como CO/0036/2014: Innovación y mejora de los procesos de producción en el sector del automóvil y CO/0038/14: Análisis de las competencias tecnológicas en el sector del automóvil en la región del Bajío-México) han sido financiados por proveedores de servicios avanzados en el sector automotriz (empresas de ingeniería, consultoras de innovación tecnológica y centros tecnológicos) y gestionados por el área de Investigación y Transferencia de la Universidad de Vigo. Los datos obtenidos son fruto del acuerdo de colaboración e intercambio de investigadores entre la Universidad de Vigo y el Instituto Tecnológico de Celaya.

⁴ En esta investigación se define como empresa doméstica aquella cuyo capital de origen español o mexicano supere 50%, según la región analizada, española o mexicana.

⁵ Se considera como empresa multinacional aquella que participa, como mínimo, en otro país además de México o España, según la región analizada, sea mexicana o española. En esta investigación la participación de la empresa en otro país implica la localización de un centro productivo o de I+D.

teres o agrupaciones empresariales de innovación, parques científicos y tecnológicos, centros tecnológicos y universidades. Además, se revisaron las políticas públicas ligadas al sector.

CUADRO 1. *Datos comparativos entre la región del Bajío en México y el noroeste de España*

	<i>Región del Bajío en México</i>	<i>Zona noroeste de España</i>
<i>Datos geográficos y demográficos</i>		
Estados ^a que configuran la región	Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí	Castilla y León, Galicia, Navarra y País Vasco
Superficie (en miles de km ²)	108.91	141.42
Población (en millones de habitantes)	11.74	8.63
<i>Datos sectoriales (industria automotriz: ensambladores y fabricantes de autopartes)</i>		
Empleados (miles)	132.2	108
Vehículos producidos (millones)	1.195 ^b	1.075
Plantas de ensamblaje de automóviles	5 ^c	5
Propiedad del capital de las ensambladoras	Todas de capital extranjero: dos de los Estados Unidos, tres de Japón	Todas de capital extranjero: tres de Francia, dos de Alemania
<i>Posicionamiento dentro de la GVC</i>		
Sistema regional de producción al que pertenece	North American Automobile System (Sturgeon <i>et al.</i> , 2009)	European Automobile System (Lung, 2001; Jürgens, 2003)
Estatus en la GVC	Situación caracterizada por actividades de relativamente bajo valor añadido y escaso poder de decisión de la generación y transferencia de tecnología (Humphrey y Memedovic, 2003; Sturgeon <i>et al.</i> , 2010)	Situación intermedia referida al valor añadido y poder de decisión en la generación y transferencia de tecnología (Lung, 2004; Lampón <i>et al.</i> , 2016)

FUENTE: elaboración propia.

^a En el caso de España, comunidades autónomas.

^b Esta cifra es de 2014; se estima que alcance los 1.5 millones de unidades cuando las plantas recién creadas lleguen a su plena capacidad de producción.

^c Las plantas A1 y A2 de Nissan en Aguascalientes se contabilizan como una única planta.

2. *Las empresas domésticas: posición en la cadena de valor, multinacionalización y generación de tecnología*

a) *Posición en la cadena de valor y multinacionalización.* En cuanto a la posición en la cadena de valor y tipo de gobernanza, si bien las empresas domésticas mexicanas están integradas en la cadena regional del sector, comparativamente ocupan lugares inferiores respecto de las españolas (véase el cuadro 2). Muy pocas empresas lideran los procesos de producción en el caso de las empresas mexicanas. Las mexicanas que son líderes (Tier 1) diseñan, producen y suministran a los fabricantes de automóviles diferentes sistemas mecánicos, como la transmisión y la suspensión, y el sistema eléctrico. Además, otras empresas domésticas situadas en el Bajío son proveedores relacionales (Tier 2), pues fabrican y suministran a las empresas líderes elementos y subconjuntos mecánicos (del motor, de la suspensión, del sistema de freno y embrague), componentes de la estruc-

CUADRO 2. *Comparación entre las empresas domésticas^a*

	<i>Región del Bajío en México</i>	<i>Zona noroeste de España</i>
<i>Grado de multinacionalización</i>		
EMN	5 (5.7)	16 (11.3)
No EMN	83 (94.3)	125 (88.7)
<i>Gobernanza (posición en la cadena de valor)</i>		
Líder	3 (3.4)	13 (9.4)
Proveedor relacional	15 (17.1)	62 (44.8)
Proveedor simple de componentes y materia prima	70 (79.5)	66 (46.8)
<i>Capacidad de innovación tecnológica</i>		
Capacidad propia de innovación	3 (3.4)	12 (8.5)
Sin capacidad propia de innovación	85 (96.6)	129 (91.5)

FUENTE: elaboración propia.

^a Porcentaje entre paréntesis.

tura del vehículo (partes del chasis y elementos de la carrocería) y otros diversos (tejido para asientos, piezas plásticas de interior y exterior). La mayor parte de las empresas mexicanas se sitúa en los niveles inferiores de esta cadena (Tier 3, Tier 4, etc.), al suministrar componentes o materia prima a los proveedores de nivel superior a través de relaciones basadas principalmente en el precio.

En cuanto al análisis específico de las EMN, las multinacionales domésticas mexicanas identificadas en el estudio y que desarrollan su actividad en el Bajío son:⁶

Rassini: diseñador y fabricante de suspensiones (muelles y resortes) y frenos de alta tecnología. Tiene cuatro plantas en México, una de ellas en el estado de Querétaro. También está presente en Brasil y los Estados Unidos con dos plantas de producción en cada uno de ellos.

Metalsa (Proeza Group): fabrica chasis, estampación de carrocerías, estructuras de suspensión, tanques de gasolina y módulos de transmisión. Tiene cuatro plantas de producción en México, una de ellas en el estado de San Luis Potosí. También tiene presencia internacional, con plantas productivas en los Estados Unidos (cuatro), Alemania (cuatro), China (dos) y una en Australia, Argentina, India, Sudáfrica, Tailandia, Turquía y Reino Unido.

Kuo Automotriz (división del grupo Kuo): uno de los principales proveedores de pistones, juntas para motor y transmisiones en la región norteamericana. Tiene diferentes empresas especializadas por productos, como Tremec (fabricación de transmisiones manuales ligeras y componentes para tracción trasera) y Moresa (producción de pistones), ubicadas en Querétaro y Guanajuato, respectivamente. Su división de transmisiones (Tremec) tiene plantas en Bélgica e India.

Grupo Brocar: manufactura partes de plástico, aluminio y zinc para motores, componentes de transmisión, componentes estructurales, exteriores e interiores de vehículos. Cuenta con tres empresas (Auma, Plastic Tec y Brocar) y tiene 6 000 empleados y 10 plantas de producción en México, tres de ellas en el Bajío (Auma tiene plantas en San Luis Potosí y Querétaro, y Plastic Tec, en San Luis Potosí).

Condumex: desarrolla su actividad automotriz mediante tres empresas

⁶ El mayor fabricante de autopartes mexicano, Nematik, no tiene presencia en la región; por tanto, este estudio no analiza sus actividades productivas y de generación de tecnología.

CUADRO 3. Comparativo entre las EMN domésticas

Región del Bajío en México		Zona noroeste de España
<i>EMN domésticas presentes en la región</i>		
EMN con centro de decisión en la región	—	Aludec, Grupo Copo, Viza, Hispamolds, Marsan, Grupo An-tolín, Grupo Cropu, Frenos Iruña, Gan Technologies, Elay, Gestamp, CIE Automotive, Batz, Mondragon Corporation
EMN con centro de decisión fuera de la región	Conduxem, Metalsa, Grupo Bocar, Kuo Automotriz y Rassini	Ficosa y Teknia
<i>Productos y centros productivos de las EMN domésticas en la región</i>		
Número de plantas	15	62
Productos	Estructura del vehículo: componentes estructurales de la carrocería. Elementos del motor y transmisión: pistones, juntas y piezas plásticas. Elementos de chasis y dirección: estructuras de suspensión, muelles, resortes, amortiguadores y elementos de freno. Sistema eléctrico: arneses eléctricos, cables, partes para el sistema eléctrico y sistemas para transmisión de señales y datos. Otros: tanques de gasolina y componentes plásticos de interior y exterior.	Módulos completos y sus partes de: techos y sistemas panorámicos, módulos de puerta, paneles y evalunas, asientos, armaduras, fundas, espumas y mecanismos. Estructura del vehículo: capós, techos, puertas y aletas, suelos, pilares, largueros, pasos de ruedas, refuerzos de puerta y laterales. Motor y transmisión: horquillas de la caja de cambios, cigüeñales, cárteres, pistones, árboles de equilibrado, piñones, coronas y otras piezas del sistema de transmisión. Chasis y dirección: subconjuntos de freno, plaquetas, discos y tambores; ejes delantero y trasero y columnas de dirección; brazos de suspensión. Interior y exterior: revestimiento e insonorizantes, subconjuntos de <i>cockpit</i> , <i>airbag</i> , cinturón de seguridad, conexiones eléctricas y elementos de iluminación. Otros: elementos de caucho antivibración y juntas de estanqueidad; dispositivos de control de mando; bombas de aceite y agua.
<i>Localización internacional de los centros productivos de las EMN domésticas</i>		
Número de países	14	27
Número de plantas	25	293

FUENTE: elaboración propia.

(Arneses Eléctricos Automotrices, Cordaflex y Gabriel de México). Su principal actividad es la fabricación de arneses eléctricos automotrices, cables y partes del sistema eléctrico bajo una *joint venture* con Delphi (Promotora), en el que Condux posee 60% y Delphi, 40%. Cuenta con siete plantas en el estado de Guanajuato, una en Querétaro, dos en otros estados de México, una en España y otra en Brasil.

En la información contenida en el cuadro 3 destaca la diferencia entre ambas regiones en términos del grado de multinacionalización de las empresas domésticas situadas en ellas. Mientras las EMN domésticas con presencia en el Bajío son cinco, en la región española son 16. Ahora bien, ninguna de estas multinacionales mexicanas tiene su centro de decisión en el Bajío, a diferencia de las 14 multinacionales que tienen su sede en el noroeste de España. Si atendemos al número de plantas de producción, la presencia de estas multinacionales domésticas revela la fuerte implantación en la región española y un menor grado de establecimiento en el Bajío. En términos relativos, cada multinacional en la región mexicana posee tres plantas, mientras que las españolas tienen cinco plantas de media en la región.

En cuanto a los productos fabricados, la gama de procesos de las multinacionales establecidas en la región española es más amplia, lo que denota mayor capacidad y dominio de un mayor número de tecnologías de producción, así como un conocimiento más diversificado que el que se tiene en la región mexicana. Además, los productos fabricados por las multinacionales españolas presentan un mayor nivel de integración que los de las mexicanas. La fabricación de diferentes módulos y autopartes de elevado valor agregado es un indicador del posicionamiento de estas multinacionales en el primer nivel de suministro dentro de la GVC del sector.

Finalmente, respecto de la presencia internacional de estas multinacionales, las españolas se encuentran en 27 países, el doble que las mexicanas, y multiplican por más de 10 el número de instalaciones. Esta mayor presencia e importancia internacional se pone de relieve con el posicionamiento de tres de estas multinacionales españolas (Gestamp, Grupo Antolín y CIE Automotive) en el top 100 mundial de fabricantes de autopartes, en el que ocupan los puestos 25, 56 y 83, respectivamente, por volumen de facturación (Automotive News, 2013).

b) *Generación de tecnología*. Para analizar la generación de tecnología se estudiaron las líneas de innovación tecnológica y la presencia internacional de las actividades de desarrollo e ingeniería para dar soporte a los clientes. Además, para conocer el impacto de estas actividades en cada región se analizaron dos variables para el conjunto de las empresas domésticas: la intensidad en capital y la complejidad de la actividad productiva.

Las líneas de innovación y la presencia internacional de las actividades de desarrollo de las multinacionales mexicanas son:

- i) Rassini lleva a cabo su actividad de desarrollo e ingeniería en el centro localizado en los Estados Unidos. Su actividad gira en torno de componentes para suspensión más ligeros mediante el uso de materiales reforzados y un nuevo proceso de tratamiento térmico alternativo.
- ii) Metalsa focaliza su innovación en el desarrollo de estructuras metálicas ligeras y seguras y sus procesos de manufacturas flexibles. Realiza la actividad en dos centros de desarrollo en México (uno de ellos en el estado de San Luis Potosí), dos en los Estados Unidos y Japón, y uno en Alemania, Australia, Brasil, Hungría e India, para dar soporte a sus clientes internacionales.
- iii) Kuo Automotriz, en su división de transmisiones (Tremec), cuenta con dos centros de investigación y desarrollo, uno en Querétaro y otro en los Estados Unidos. Las principales líneas de innovación son: la automatización de transmisiones, nuevos materiales y procesos de fabricación.
- iv) Grupo Brocar posee oficinas de desarrollo en México, los Estados Unidos, Alemania y Japón. Toda su actividad de ingeniería se centra en el desarrollo de productos de plástico, aluminio y zinc.
- v) Condumex cuenta con un centro de investigación en el estado de Querétaro y otros centros de ingeniería y desarrollo: tres en México, tres en Alemania y uno en los Estados Unidos. Las dos líneas de innovación tecnológica son el diseño de sistemas eléctricos (sistemas de distribución, sistemas electrónicos para iluminación y dispositivos de seguridad y emergencia) y el desarrollo de *software* integrado (desarrollo de *software*, sistemas de navegación, telemática, iluminación y sensores de impacto).

En el cuadro 4 se comparan las capacidades de innovación tecnológica y las actividades de desarrollo e ingeniería de las empresas domésticas situadas en el Bajío y las del noroeste de España. La información de ese cuadro

CUADRO 4. *Comparativo de la generación de tecnología de las multinacionales domésticas*

	<i>Región del Bajío en México</i>	<i>Zona noroeste de España</i>
<i>Presencia de los centros de investigación de las EMN domésticas en la región</i>		
Número de centros de investigación	3 ^a	12
Actividades de innovación tecnológica	Nuevas estructuras metálicas ligeras y seguras y sus procesos de manufacturas flexibles. Sistemas eléctricos y <i>software</i> embebido. Automatización y nuevas tecnologías de transmisión.	Nuevos materiales poliméricos y nuevos procesos de espumado de poliuretano. Nuevos procesos de perfilado, hidroconformado, conformado, estampación en caliente y recubrimientos de metales. Soldadura láser e híbrida para unión de metales. Sistemas electrónicos avanzados de mando y control. Aleaciones ligeras metálicas. Nuevos materiales plásticos. Innovación en la inyección de plásticos y procesado de composites. Tejidos naturales y biomateriales.
<i>Localización internacional de los centros de desarrollo e ingeniería de las EMN domésticas</i>		
Número de países	7	10
Número de centros de desarrollo	18	28

FUENTE: elaboración propia.

^a Uno de los centros realiza principalmente actividades de ingeniería y desarrollo.

ayuda a entender en qué medida las actividades de innovación tecnológica están ligadas a la región donde la empresa tiene su centro de decisión. Así, en la región española existen 12 centros donde se desarrolla la actividad de investigación e innovación tecnológica, frente a los tres del Bajío, si bien uno de ellos lleva a cabo actividades fundamentalmente vinculadas con la ingeniería y el desarrollo de producto. Estas EMN mexicanas tienen centros en el extranjero para dar soporte en el diseño y el desarrollo de producto para sus clientes internacionales.

El impacto de estas actividades en cada región se analizó mediante dos variables⁷ relacionadas con la actividad productiva para el conjunto de las empresas domésticas (véase el cuadro 5).

⁷ El valor de estas variables no corresponde a la media de todas las empresas en la contribución regional, sino que responde a una media ponderada que concede a las empresas de mayor tamaño un peso superior al de las más pequeñas. Por tanto, los valores relativos a las EMN tienen un peso muy significativo en el impacto de estas variables regionalizadas, que es lo que interesa comparar en la investigación.

CUADRO 5. *Comparativo de impacto de la generación de tecnología en la actividad productiva de las empresas domésticas*

	Región del Bajío mexicano	Zona noroeste de España
$\text{Intensidad en capital} = \left[\frac{\sum_{i=1}^N \text{Activos fijos empresa}_i}{\sum_{i=1}^N \text{núm. de empleados empresa}_i} \right]$	31.44 miles USD	73.19 miles USD
$\text{Complejidad productiva} = \left[\frac{\sum_{i=1}^N \text{Valor agregado empresa}_i}{\sum_{i=1}^N \text{Ventas empresa}_i} \right]$	0.2083	0.3772

FUENTE: elaboración propia.

La variable *intensidad en capital* mide el nivel tecnológico de la actividad productiva. Unos valores altos de la variable significan que la actividad productiva está basada en el uso de tecnologías intensivas en capital. Que estos valores sean bajos significa que la actividad posee escasa intensidad tecnológica, y por lo tanto intensiva en mano de obra (Pennings y Sleuwaegen, 2000; Sleuwaegen y Pennings, 2006). Los valores del cuadro 5 indican que el impacto de la generación de tecnología supone que las actividades de las empresas domésticas de la región española tienen una intensidad en capital comparativamente mayor que las de la región mexicana. Por tanto, en el caso mexicano las actividades tienen un menor contenido tecnológico que requieren capacidades y conocimiento comparativamente más simples.

La variable *complejidad productiva* mide la diversidad y el grado de integración vertical de procesos de producción (Pennings y Sleuwaegen, 2000; Zenka, 2009). Los valores elevados en esta variable indican que la actividad de producción incluye un gran número de procesos y tiene un alto grado de integración vertical. Los valores bajos reflejan actividades de producción caracterizadas por ausencia de procesos con alto valor agregado. Comparando los valores del cuadro 5, el caso español prácticamente duplica al caso mexicano, lo que significa que el impacto de la generación de tecnología por parte de las EMN domésticas en el caso español permite caracterizar a la región con una mayor concentración espacial de actividades complejas y de mayor valor añadido que en la región mexicana.

3. *El papel de las instituciones: infraestructuras de innovación y políticas de apoyo al sector*

a) *Infraestructuras de innovación.* Para analizar las infraestructuras de innovación se estudiaron los diferentes actores que ofrecen soporte para la transferencia de tecnología al sector. Se incluyen actores heterogéneos, desde universidades (instituciones importantes en la formación) y centros tecnológicos (como generadores de innovación y transferencia), hasta entidades que fomentan y canalizan la colaboración con empresas en materia de innovación, como los clústeres y los parques tecnológicos.

En primer lugar analizamos los clústeres recientemente calificados como agrupaciones empresariales innovadoras, cuyos objetivos son: fomentar la colaboración entre empresas del sector e instituciones para generar proyectos conjuntos de I+D, crear sinergias y mejorar la competitividad. En tres de los estados del Bajío el sector está formalmente agrupado en clústeres: Clúster Automotriz de Guanajuato (Claugto), Clúster Automotriz de Querétaro y Fomento Automotriz, A. C., de Aguascalientes (Fomoauto). Además, existía una iniciativa para crear un clúster que englobase a la región: el Clúster Empresarial Automotriz del Bajío (Ceaba); sin embargo, esta propuesta no se ha consolidado. En el caso español, en las cuatro comunidades analizadas los clústeres se han formalizado.

Otra de las entidades clave en la colaboración para la innovación son los parques tecnológicos. Entre los objetivos comunes de las redes española y mexicana de parques, como la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) y la Red Mexicana de Parques Científicos y Tecnológicos (Pacytec), destacan la promoción de empresas de base tecnológica y alto valor añadido y la transferencia de tecnología e innovación entre las empresas y organismos implantados en el parque. Los parques tecnológicos analizados fueron aquellos en los que la actividad desarrollada estaba mayoritariamente relacionada con el sector o en cuya política declaraban como especialización la industria automotriz. En el caso de México se analizaron otros parques no asociados al Pacytec, pero que tienen los mismos objetivos que los de la citada asociación. Así, el número de parques detectados en ambas regiones es el mismo, si bien la diferencia entre la región mexicana y la española es el carácter de las iniciativas. En el caso español, todos los parques tecnológicos estudiados son promovidos por instituciones públicas; no ocurre lo mismo en el caso mexicano, país en el

que son fomentados tanto por instituciones privadas como públicas: Guajalajara Tecno Parque, Parque Tecnológico Sanmiguelense, Tecnológico de Monterrey: campus Querétaro y CIEN.

Las universidades desempeñan un papel fundamental de soporte a la formación de capital humano en conocimientos y capacidades tecnológicas, vinculado con los procesos productivos y de investigación del sector. Así pues, se analizaron las universidades que ofertan cursos de posgrado específico del sector. Los sistemas de educación superior en ambos países son muy similares, especialmente en los posgrados, de modo que hemos analizado másteres (denominación española) o maestrías (denominación mexicana) equivalentes desde el punto de vista docente. El Bajío cuenta con dos maestrías específicas para la formación de alta cualificación en el sector: maestría en ingeniería automotriz del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (campus de Querétaro) y maestría en ingeniería automotriz de la Universidad de La Salle Bajío, ambos centros de carácter privado; por su parte, en la región española se imparten tres másteres, todos ellos en universidades públicas.

Los centros tecnológicos son las infraestructuras que generan y transfieren conocimiento tecnológico a las empresas del sector. El análisis incluyó los centros tecnológicos en los que empresas del sector tienen una representación empresarial mayoritaria en el patronato del centro. El análisis de ambas regiones arrojó diferencias: en el Bajío existe un único centro tecnológico específico del sector, el Centro de Desarrollo de la Industria Automotriz en México (Cediam). Además, figuran tres centros con tecnologías transversales a diferentes sectores con una amplia colaboración en la industria automotriz: Centro de Investigación y Asistencia Técnica de Querétaro (Ciateq), Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (Cidesi) y Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (Ciatec, A. C.). En el caso español, el desarrollo tecnológico se ha articulado en dos centros específicos y seis transversales.

Para realizar la comparación entre ambas regiones se utilizaron variables de medida de resultados de cada infraestructura de innovación. Estas variables se eligieron en función de los objetivos clave de cada infraestructura y se calcularon como el valor medio del total de infraestructuras presentes en la región. El cuadro 6 resume los valores de estas variables.

El grado de integración de los clústeres de cada región —medido como el peso del valor agregado de la industria en cada una— es similar, lo que indica la misma importancia relativa de la industria de autopartes en la

CUADRO 6. *Comparativo de las infraestructuras de innovación*

	<i>Región del Bajío en México</i>	<i>Zona noroeste de España</i>
<i>Clústeres</i>		
Valor agregado del sector sobre el total (porcentaje)	3.3	3.5
Empresas asociadas en clúster	75	94
Entidades de investigación asociadas en clúster	11	4
Empresas domésticas asociadas en clúster y porcentaje sobre el total	7 (9.3)	59 (53.6)
<i>Parques científicos y tecnológicos</i>		
Incubadoras de empresas de base tecnológica (EBT)	1	1
<i>Centros tecnológicos</i>		
Patentes anuales	3.15	4.30
Proyectos anuales de i+I+D conjuntos con empresas ^a	4.15	6.35
<i>Universidades (posgrado)</i>		
Plazas ofertadas anuales	35	40
Titulados anuales	30	28

FUENTE: elaboración propia.

^a Proyectos obtenidos en convocatorias públicas nacionales e internacionales en régimen de concurrencia competitiva.

economía de las dos regiones. En el caso español, el número de empresas asociadas a los clústeres es mayor que en el caso mexicano y, especialmente, la presencia de las empresas domésticas españolas en estos clústeres supera al de las empresas foráneas. En el caso de las entidades de innovación, la presencia de estas organizaciones es mayor en México, donde organismos públicos y privados de innovación tienen un mayor grado de asociación con estos clústeres, en comparación con el caso español. Respecto de los parques tecnológicos, el número de incubadoras de EBT es el mismo; todos los parques mexicanos cuentan con una incubadora para desarrollar estas empresas de base tecnológica, tanto los parques promovidos desde el ámbito universitario (privado), como los apoyados desde el ámbito de la iniciativa pública. Por otra parte, los resultados de los centros tecnológicos, medidos con el número de patentes y el número de proyectos de i+I+D conjuntos con empresas, son ligeramente mayores en el caso español, aunque para alguno de los centros tecnológicos mexicanos estos resultados son similares a los españoles. Finalmente, las plazas ofertadas en los posgrados españoles son mayores que en el caso mexicano, si bien parte de estas plazas ofertadas quedan sin cubrir, cuyo resultado es que el número

de titulados anuales por cada curso de posgrado sea ligeramente superior en el caso mexicano que en el español.

b) *Políticas públicas de apoyo al sector*. Si bien las ayudas públicas al sector pueden provenir de diferentes administraciones, los planes que engloban un mayor número de líneas y de cuantía económica reciben la promoción de los gobiernos centrales de ambos países. El apoyo al sector en México tradicionalmente se ha regido por cuatro ejes: exención de aranceles, facilidades para la inversión extranjera directa (IED), competitividad e innovación tecnológica, y formación mediante la relación académica-industria y gobierno. Si bien existen planes para estos ejes, esta investigación se ha centrado en conocer los dos últimos ejes de actuación.

Estos planes tienen como finalidad apoyar las inversiones en la modernización y adopción de sistemas de producción avanzados, la industrialización de nuevos productos y procesos y la formación de personal técnico. En ambos países estos planes se incluyen en programas de competitividad sectorial, y para ambos el de autopartes es uno de los sectores estratégicos mencionados en estos planes industriales. En el caso mexicano, las ayudas se integran en el Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI) de la Subsecretaría de Industria y Comercio (Secretaría de Economía); en España, bajo el programa de Fomento de la Competitividad de Sectores Estratégicos Industriales del Ministerio de Industria, Energía y Turismo. El cuadro 7 incluye un análisis de estos programas a nivel estatal, para el cual hemos recurrido a la media anual de dos indicadores destacados: porcentaje sobre la facturación y valor por empleado. Estos dos indicadores ofrecen una buena aproximación de las ayudas para cualquier región dentro del país, ya que son en régimen de concurrencia competitiva y, por tanto, su volumen de adjudicación guarda relación directa con la facturación y el número de empleados.

Las líneas de actuación son similares en ambos países y, por extensión, en ambas regiones. Incluyen el desarrollo de competencias tecnológicas en productos y procesos y la disponibilidad de recursos humanos con altas capacidades y conocimiento como ejes prioritarios. La principal diferencia entre ambas regiones radica en la cuantía de las ayudas que finalmente fueron aportadas al sector: en el caso español los números cuadruplicaron los del mexicano.

CUADRO 7. *Comparativo de las políticas públicas de apoyo al sector*

	<i>Región del Bajío en México</i>	<i>Zona noroeste de España</i>
<i>Programa</i>	Programa para la Productividad y Competitividad Industrial	Fomento de la Competitividad de Sectores Estratégicos Industriales
<i>Cuantía de las ayudas</i>		
Porcentaje sobre facturación	0.15	0.62
Valor por empleado y año	140 USD por empleado y año	1 260 USD por empleado y año
<i>Líneas estratégicas de las ayudas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <i>i)</i> Capacitar al capital humano especializado, así como mejorar la calidad de los procesos y productos mediante certificaciones especializadas <i>ii)</i> Disponer de información de la situación de sus tendencias tecnológicas, productivas y de demanda <i>iii)</i> Impulsar el uso de mejoras tecnológicas en los procesos productivos, mediante la manufactura de prototipos, pruebas de validación, consultoría especializada y transferencia tecnológica <i>iv)</i> Contribuir al equipamiento especializado destinado a la formación del capital humano para entrenamiento en los procesos productivos <i>v)</i> Fortalecer las capacidades productivas mediante la adquisición de maquinaria y equipo 	<ul style="list-style-type: none"> <i>i)</i> Incremento del valor añadido de nuevos productos o mejora de los ya existentes <i>ii)</i> Aumento de la eficiencia o flexibilidad de los procesos productivos <i>iii)</i> Mejora de la capacitación técnica de los recursos humanos <i>iv)</i> Implantación de estrategias de producción y procesos organizativos avanzados

FUENTE: elaboración propia.

III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Pese a que las empresas de autopartes de capital mexicano han logrado posicionarse e integrarse exitosamente en la cadena de valor automotriz del país (Contreras *et al.*, 2010), el grado de multinacionalización —entendido como la presencia de multinacionales domésticas líderes en el sector— no sigue la misma tendencia. Este hecho indica en qué medida la región del Bajío está relativamente poco representada dentro de la GVC

con respecto a la región española, por lo que ostenta un poder de decisión menor dentro del sector.

Comparativamente, las multinacionales domésticas en la región española presentan actividades y productos con un mayor nivel de integración que el de las mexicanas, como demuestra la fabricación de diferentes módulos y sistemas. Esta característica permite posicionar a las EMN españolas en los primeros niveles de la GVC, pues una parte de la cadena del sector depende de las decisiones tomadas por estas empresas. Por el contrario, pese a la naturaleza de las actividades y los productos fabricados, las empresas de capital mexicano no están posicionadas tan claramente en estos primeros niveles. Estos resultados están en línea con investigaciones previas que identifican la gran presencia de filiales extranjeras en México posicionadas en primer nivel de suministro, como una barrera para el desarrollo y la competitividad de la industria de autopartes mexicana (De la Garza, 2005; Romero, 2011). Esta circunstancia se traduce en un modo de gobernanza en la GVC de autopartes en el que las empresas mexicanas son mayoritariamente proveedores simples de componentes o materias primas, ya que tienen aproximadamente sólo 20% de las relaciones de liderazgo o de cooperación intensa dentro de la cadena de valor global.

En consecuencia, la capacidad de realizar actividades complejas asociadas a competencias de alto valor añadido y conocimiento se ve mermada. De hecho, la mayor presencia de multinacionales de capital doméstico en el caso español ha permitido un mayor desarrollo tecnológico de diferentes autopartes con necesidades de conocimiento de diversas tecnologías ligadas al automóvil, desde nuevos biomateriales, composites y materiales metálicos y sus aleaciones, así como nuevos procesos de fabricación, hasta la innovación en sistemas electrónicos avanzados de mando y control. En el caso mexicano, esta diversificación de conocimiento y complejidad es menor, con competencias y capacidades comparativamente más simples. Estos resultados están en línea con una parte de la literatura, la cual ha destacado las dificultades de las empresas mexicanas para la incorporación de actividades de mayor valor añadido e innovación tecnológica dentro de la cadena de valor de la industria automotriz (Dutrénit *et al.*, 2010; González *et al.*, 2012).

En cuanto al papel de las instituciones, en particular la disponibilidad de infraestructura de innovación, los datos arrojan menores diferencias que las existentes entre empresas domésticas. En las infraestructuras analiza-

das, exceptuando los parques tecnológicos, existe una mayor disponibilidad en el caso español que en el mexicano, si bien estas diferencias son mínimas gracias a la combinación de iniciativas privadas y públicas en la promoción de infraestructuras en el caso mexicano. Respecto de los resultados de estas infraestructuras de innovación, aunque aspectos como la participación de las empresas en los clústeres y las patentes y los proyectos conjuntos con empresas de los centros tecnológicos son mayores en el caso español, las diferencias no son sustanciales, ya que el resto de los resultados es similar en el caso mexicano.

Respecto de las políticas públicas en la evolución del sector mexicano, la exigencia de los constructores de automóviles ha derivado en que los proveedores de autopartes se encuentren obligados a tener una cultura de innovación constante, procesos flexibles y mejores prácticas para mantener la competitividad. Por tanto, las políticas de apoyo al sector han evolucionado hacia los ejes relacionados con la competitividad y la innovación tecnológica, así como a la formación en altas competencias y conocimiento.

El esfuerzo de las instituciones mexicanas, medido en términos de dotación económica de impulso de estas políticas, es comparativamente inferior al de las instituciones en España. Esta diferencia en las cuantías puede estar relacionada con un enfoque más coordinado en el país europeo, ya que todas las ayudas se han concentrado en esos ejes, a diferencia del país americano, que mantiene otras líneas importantes de ayudas en cuanto a exención de aranceles o facilidades para la IED.

Finalmente, este análisis viene a reabrir el debate en el que diferentes investigadores destacaban que las multinacionales con avanzados procesos de fabricación han conseguido establecerse en México y transferir los procesos de fabricación, debido fundamentalmente a un proceso relacionado con la transferencia y la absorción de conocimiento en la relación fabricante-proveedor, más que al aprovechamiento y la articulación de las políticas públicas para promover el desarrollo endógeno (Contreras, 2000; Dutrénit y Vera-Cruz, 2005; Carrillo *et al.*, 2012). Resulta conveniente mantener este debate abierto mientras el nuevo Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI) se ejecuta y se evalúan sus resultados en cuanto a su efectividad en el desarrollo del sector de autopartes mexicano.

CONCLUSIONES

Utilizando los principales elementos del marco de la GVC, la evolución de México dentro de la cadena de valor del sector de fabricantes de autopartes depende de la multinacionalización y la generación de tecnología de las empresas domésticas. Por un lado, la multinacionalización de las empresas domésticas permite que parte del poder de decisión dentro de la cadena de valor esté en México, mientras que la generación de tecnología de estas empresas permite la localización espacial de actividades complejas asociadas a competencias de alto nivel tecnológico en el país.

Hasta ahora las investigaciones tomaban como punto clave el desarrollo de competencias en los proveedores domésticos en los diferentes niveles de la cadena para cambiar el modo de gobernanza respecto de las empresas líderes; sin embargo, esta investigación viene a añadir un nuevo enfoque dentro de la evolución de las regiones en la GVC, centrado en la multinacionalización de estos proveedores domésticos. Diferentes autores han destacado la evolución experimentada por el sector de autopartes mexicano desde sus inicios: la primera etapa estuvo caracterizada por la intensificación manual del trabajo y el ensamble simple; luego se pasó por la racionalización del trabajo y la adopción de nuevas tecnologías de manufactura, hasta que, actualmente, las empresas han incorporado tareas intensivas en conocimiento, como el diseño, el desarrollo y la coordinación centralizada de actividades para el conjunto de las plantas localizadas en el país (Carrillo, 2007; Contreras *et al.*, 2010). Ahora bien, la multinacionalización, unida a la capacidad de generación de tecnología de las empresas mexicanas, es requisito para adquirir el liderazgo en determinados procesos dentro de la cadena de valor global y, por tanto, es clave para la evolución de México dentro de la GVC del sector.

Las instituciones, mediante la creación de infraestructuras de innovación y de políticas de apoyo al sector, aunque juegan un papel en la estructuración de la localización industrial, tienen una incidencia relativamente menor en comparación con el impacto de las empresas domésticas en la evolución dentro de la GVC. Ahora bien, las acciones promovidas desde las instituciones deben estar coordinadas con las estrategias empresariales. En este sentido, es fundamental identificar el grado de madurez del sector dentro de la región. El cambio de estatus de una determinada región necesita de políticas en consonancia con esa etapa de desarrollo y madurez. Carecen de sentido las

políticas que repliquen o copien estrategias de otras regiones que no tienen el mismo estatus dentro de la GVC. Por tanto, los decisores públicos del sector en las regiones caracterizadas por la presencia de actividades de relativo bajo valor añadido y escaso poder de decisión en la generación y la transferencia de tecnología, deben enfocar las ayudas al crecimiento de las empresas domésticas y al desarrollo de sus capacidades de innovación. Obviamente, como los recursos públicos son limitados y no todas las empresas son susceptibles de esta evolución, es recomendable hacer un análisis previo de las empresas con elevado potencial para convertirse en EMN. Los criterios de concurrencia a estas ayudas deben garantizar una elevada efectividad en el objetivo de que estas empresas domésticas adquieran mayor poder de decisión y control de las actividades de producción e innovación dentro de la GVC sectorial.

En particular, esta multinacionalización, en el caso concreto del Bajío, se puede producir por una mayor presencia de las actuales multinacionales domésticas que existen en México gracias a inversiones en nuevas plantas o centros tecnológicos para dar respuesta a la fuerte demanda de las plantas automotrices recién ubicadas, pero el proceso clave debe tener una fase en la que se escalen las pequeñas y medianas empresas domésticas de la región. Este proceso de escalado es más complejo en relación con las inversiones que hay que afrontar, así como en lo que concierne la gestión y los riesgos que le son inherentes, y requiere que las instituciones y los actores del sector den una mayor atención para consolidar cada uno de estos proyectos.

Como reflexión respecto a México dentro de la GVC y su evolución futura, esta investigación ha incidido en la importancia de las multinacionales domésticas para ir adquiriendo un nuevo estatus en esta GVC; sin embargo, es necesario responder a las siguientes preguntas: ¿qué lugar puede ocupar México en la geografía productiva futura? y ¿existe un marco geográfico posible para que este país sea una región con poder de decisión en las actividades productivas y de generación y transferencia de tecnología? Actualmente, México pertenece al llamado North American Automobile System, y en este sentido parece difícil que adquiera tal estatus si ningún nuevo país se integra en este sistema. Podría ser posible si países de Centroamérica o de América del Sur se incorporasen para conformar un sistema de producción regional americano. En este contexto, México tendría un lugar para ejercer el poder de decisión en la generación y transferencia de tecnología y actividades de producción hacia estos nuevos países. Otra posibilidad, si bien supone una visión más amplia respecto de cómo entendemos actualmente

los sistemas geográficos del sector automotriz, sería considerar que este país estuviera integrado en el Asian Automobile System para ejercer su nuevo estatus en este contexto. El balance de flujos de autopartes entre México y estos países asiáticos es ya una realidad en el presente, y permite avalar esta visión ampliada de entender los sistemas geográficos en el sector.

Finalmente, el artículo presenta determinadas limitaciones asociadas, principalmente, con el desarrollo empírico. En particular, el análisis de alguno de los aspectos para determinar las diferencias entre las dos regiones es de naturaleza exploratoria, ya que no se disponía de información para obtener las variables necesarias. Por otra parte, aunque los datos sectoriales y el estatus de cada región en la GVC permiten su comparación, los contextos de ambas regiones son diferentes, ya que el American Automobile System, en el que opera México es muy diferente al European Automobile System. En futuras investigaciones sería interesante incorporar análisis estadísticos en las comparaciones, con información de variables clave, e incluir un mayor número de países en el análisis, para tener una visión de la situación de México en un contexto más global.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aláez, R., J. Bilbao, V. Camino y J. Longás (1999), “New Tendencies in Inter-Firm Relations in the Automotive Industry and Their Impact on European Periphery Suppliers: Lessons from Spain”, *European Urban and Regional Studies*, 6 (3), 255-264.
- Automotive News (2013), “Top 100 Global OEM Parts Suppliers”. Disponible en: <https://www.autonews.com/assets/PDF/CA89220617.PDF>
- Barnes, J., R. Kaplinsky y M. Morris (2004), “Industrial Policy in Developing Economies: Developing Dynamic Comparative Advantage in the South African Automobile Sector”, *Competition and Change*, 8 (2), 153-172.
- Basave, J. (2016), “IED de las empresas multinacionales mexicanas y estrategias de *catch-up* tecnológico”, *Economía Informa*, 399, 3-15.
- Carrillo, J. (2007), “La industria maquiladora en México: ¿evolución o agotamiento?”, *Comercio Exterior*, 57 (8), 668-681.
- , I. Plascencia y R. Zárate (2012), “La inversión extranjera directa y las corporaciones multinacionales en América Latina y México”, en J. Carrillo (coord.), *La importancia de las multinacionales en la sociedad global: viejos y nuevos retos para México*, El Colegio de la Frontera Norte, México.
- Chanaron, J. (2004), “Relationships between the Core and the Periphery of the Eu-

- ropean Automotive System”, *International Journal of Automotive Technology and Management*, 4 (2/3), 198-222.
- Contreras, O. (2000), *Empresas globales, actores locales. Producción flexible y aprendizaje industrial en las maquiladoras*, El Colegio de México, Ciudad de México.
- , J. Carrillo y J. Alonso (2010), “The Creation of Local Suppliers within Global Production Networks: The Case of Ford Motor Company in Hermosillo, Mexico, Prospects and Limits to the Development of the Automotive Periphery”, *Actes du GERPISA*, 42, 23-39.
- , y A. Hualde (2012), “Empresas multinacionales, aprendizaje tecnológico y desarrollo. Una revisión del debate”, en J. Carrillo (ed.), *La importancia de las multinacionales en la sociedad global: viejos y nuevos retos para México*, El Colegio de la Frontera Norte, México.
- Dicken, P., P. F. Kelly, K. Olds y H. W. Yeung (2001), “Chains and Networks, Territories and Scales: Towards a Relational Framework for Analysing the Global Economy”, *Global Networks*, 1 (2), 89-112.
- Domanski, B., y K. Gwosdz (2009), “Toward a More Embedded Production System? Automotive Supply Networks and Localized Capabilities in Poland”, *Growth and Change*, 40, 452-482.
- Domanski, B., y Y. Lung (2009), “The Changing Face of the European Periphery in the Automobile Industry”, *European Urban and Regional Studies*, 16 (1), 5-10.
- Dutrénit, G., M. Capdevielle, J. M. Corona, M. Puchet, F. Santiago y A. Vera-Cruz (2010), “El Sistema Nacional de Innovación mexicano: instituciones, políticas, desempeño y desafíos”, MPRA, documento núm. 31982.
- Dutrénit, G., y A. Vera-Cruz (2005), “Spillovers from MNCs Through Worker Mobility and Technological and Managerial Capabilities of SMEs in Mexico”, *Innovation: Management, Policy and Practice*, 7 (2/3), 274-297.
- Frigant, V., y J. B. Layan (2009), “Modular Production and the New Division of Labour within Europe: The Perspective of French Automotive Parts Suppliers”, *European Urban and Regional Studies*, 16 (1), 11-25.
- Garza, E. de la (2005), *Modelos de producción en la maquila de exportación: la crisis del toyotismo precario*, Plaza y Valdés, México.
- Gereffi, G. (2001), “Shifting Governance Structures in Global Commodity Chains. With Special Reference to the Internet”, *American Behavioral Scientist*, 44 (10), 1616-1637.
- , J. Humphrey y J. T. Sturgeon (2005), “The Governance of Global Value Chains”, *Review of International Political Economy*, 12 (1), pp. 78-10.
- Gerybadze, A., y G. Reger (1999), “Globalisation of R&D: Recent Changes in the Management of Transnational Corporations”, *Research Policy*, 28, 251-274.
- Giuliani E., C. Pietrobelli y R. Rabellotti (2005), “Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin America Clusters”, *World Development*, 33 (4), 549-73.

- González, T., M. Martín y C. Puga (2012), *Vínculos innovadores en el sector de autopartes mexicano*, XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, México.
- Humphrey, J., y H. Schmitz (2002), “How Does Insertion in Global Value Chains Affect Upgrading Industrial Clusters?”, *Regional Studies*, 36 (9), 1017-1027.
- Humphrey, J., y O. Memedovic (2003), “The Global Automotive Industry Value Chain: What Prospects for Upgrading by Developing Countries”, UNIDO, Viena.
- Isiordia, P., A. Valenzuela y R. Rodríguez (2017), “Relación de las pequeñas empresas con la industria automotriz y de autopartes en Sonora. Experiencias exitosas”, en A. Martínez y J. Carrillo (eds.), *Innovación, redes de colaboración y sostenibilidad. Experiencias regionales y tendencias internacionales de la industria automotriz*, Clave Editorial, México.
- Jürgens, U. (2003), “Characteristics of the European Automotive System: Is There a Distinctive European Approach?”, *Actes du GERPISA*, 35, 109-133.
- , y M. Krzywdzinski (2009), “Changing East-West Division of Labour in the European Automotive Industry”, *European Urban and Regional Studies*, 16 (1), 27-42.
- Kaplinsky, R. (2000), “Globalisation and Unequalisation: What Can Be Learned from Value Chain Analysis”, *Journal of Development Studies*, 37 (2), 117-46.
- Lampón, J. F., S. Lago-Peñas y J. González-Benito (2015), “International Relocation and Production Geography in the European Automobile Components Sector: The Case of Spain”, *International Journal of Production Research*, 53 (5), 1409-1424.
- Lampón, J. F., S. Lago-Peñas y P. Cabanelas (2016), “Can the Periphery Achieve Core? The Case of the Automobile Components Industry in Spain”, *Papers in Regional Science*, 95 (3), 595-612.
- Layan, J. B. (2000), “The Integration of Peripheral Markets: A Comparison of Spain and Mexico” en J. Humphrey, Y. Lecler y M. S. Salerno (eds.), *Global Strategies and Local Realities: The Auto Industry in Emerging Markets*, MacMillan, París.
- , y Y. Lung (2007), “Les Nouvelles Configurations de l’espace automobile méditerranéen”, *Région et Développement*, 25, 157-176.
- Lung, Y. (2001), “The Coordination of Competencies and Knowledge: A Critical Issue for Regional Automotive Systems”, *International Journal of Automotive Technology and Management*, 1 (1), 108-127.
- (2004), “The Changing Geography of the European Automobile System”, *International Journal of Automotive Technology and Management*, 4 (2/3), 137-165.
- Martínez, A., y J. Carrillo (2017), “¿Hay política industrial en Guanajuato? Análisis de la industria automotriz”, en A. Martínez y J. Carrillo (eds.), *Innovación, redes de colaboración y sostenibilidad. Experiencias regionales y tendencias internacionales de la Industria Automotriz*, Clave Editorial, México.
- Ozatagan, G. (2011), “Dynamics of Value Chain Governance: Increasing Supplier

- Competence and Changing Power Relations in the Periphery of Automotive Production—Evidence from Bursa, Turkey”, *European Planning Studies*, 19 (1), 77-95.
- Pennings, E., y L. Sleuwaegen (2000), “International Relocation: Firm and Industry Determinants”, *Economics Letters*, 67, 179-186.
- Romero, I. (2011), *Impacto asimétrico de la crisis global sobre la industria automotriz: Canadá y México comparados. Perspectivas para el futuro*, CEPAL, Serie Estudios y Perspectivas, 130, México.
- Schmitz, H. (1999), “Global Competition and Local Cooperation: Success and Failure in the Sinos Valley, Brazil”, *World Development*, 27 (9), 1627-1650.
- Sleuwaegen, L., y E. Pennings (2006), “International Relocation of Production: Where do Firms Go?”, *Scottish Journal of Political Economy*, 53, 430-446.
- Sutherland, D. (2005), “OEM-Supplier Relations in the Global Auto and Components Industry: Is There a Business Revolution?”, *International Journal of Automotive Technology and Management*, 5 (2), 234-251.
- Smith, A. (2003), “Power Relations, Industrial Clusters, and Regional Transformations: Pan-European Integration and Outward Processing in the Slovak Clothing Industry”, *Economic Geography*, 79 (1), 17-40.
- Sturgeon, T. J. (2002), “Modular Production Networks: A New American Model of Industrial Organization”, *Industrial and Corporate Change*, 11 (3), 451-496.
- Sturgeon, T. J., G. Gereffi, K. B. Rogers y K. Fernández-Stark (2010), “The Prospects for Mexico in the North American Automotive Industry: A Global Value Chain Perspective”, en B. Domanski (ed.), *The Prospects and Limits to the Development of the Automotive Periphery*, CCFA, París.
- Sturgeon, T. J., J. van Biesebroeck y G. Gereffi (2008), “Value Chains, Networks and Clusters: Reframing the Global Automotive Industry”, *Journal of Economic Geography*, 8 (3), 297-321.
- , (2009), “The North American Automotive Value Chain: Canada’s Role and Prospects”, *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 2 (1/2), 25-52.
- Sturgeon, T. J., y R. K. Lester (2004), “The New Global Supply-Base: Challenges for Local Suppliers in East Asia”, en S. Yusuf, A. Altaf y K. Nabeshima (eds.), *Global Production Networking and Technological Change in East Asia*, Oxford University Press, Nueva York.
- Vicencio, A. (2007), “La industria automotriz en México. Antecedentes, situación actual y perspectivas”, *Contaduría y Administración*, 221, 209-246.
- Wells, P., y M. Rawlinson (1994), *The New European Automobile Industry*, Macmillan, Londres.
- Zenka, J. (2009), “Delocalization of Czech Manufacturing: Which Branches of Manufacturing are Threatened by Relocation Abroad?”, *Politická Ekonomie*, 2009 (1), 77-91.