

La interacción entre agentes del sector autopartes en Bogotá y los sistemas sectoriales de innovación

Intersection between factors of the sectors auto parts in Bogotá and the sectoral systems of innovation

COLCIENCIAS TIPO 1. ARTÍCULO ORIGINAL

RECIBIDO: NOVIEMBRE 8, 2013; ACEPTADO: DICIEMBRE 11, 2013

Sedyss Garay Rodríguez
sedyssgaray@usantotomas.edu.co

Universidad Santo Tomás, Villavicencio-Colombia

Resumen

El presente estudio explora y analiza la capacidad de innovación del sistema sectorial autopartista, especialmente los productores de partes originales nacionales, respecto a sus formas de interacción para generar conocimiento y aprendizaje. Esta capacidad de innovación está inspirada por el programa de transformación productiva, entendida como el conjunto de capacidades de la sociedad para innovar, agregar valor y diversificar su economía (McKinsey y Company, 2009), respondiendo a la política nacional de competitividad y productividad, a partir de una muestra de empresas fabricantes de partes originales (OEM) nacionales de Bogotá. La realización del trabajo permitió concluir que no existe en Colombia un verdadero sistema de innovación en el sector automotriz. Sin embargo sí existen empresas que realizan esfuerzos orientadas a generar transferencia de tecnología, para responder a las expectativas de las ensambladoras y de la competencia.

Palabras Clave

Capacidad de innovación; cambio técnico; sistema sectorial de innovación.

Abstract

This study explores and analyzes the innovation capacity of the auto parts sectoral system, especially domestic producers of original parts, about their ways of interaction to generate knowledge and learning. This capacity for innovation is inspired by the productive transformation program, understood as the set of society capacity to innovate, add value and diversify its economy (McKinsey and Company, 2009), responding to the national policy of competitiveness and productivity, from a sample of national companies manufacturers of original parts (OEM) from Bogotá. Work carried out to conclude that in Colombia there is not a genuine innovation in the automotive sector. However there are companies that make efforts aimed at generating technology transfer to meet the expectations of the assembly and competition.

Keywords

Innovation capacity; technical change; sectoral systems of innovation.

Este artículo presenta los resultados de un proceso de investigación desarrollado en la Maestría en Ciencias Económicas de la Universidad Santo Tomás, sede Villavicencio.

I. INTRODUCCIÓN

A pesar del gran volumen de ventas de vehículos nuevos en los años recientes, Colombia sigue teniendo, comparativamente, una muy baja densidad de vehículos por habitante; de acuerdo con cifras reveladas por la Cámara de Comercio de Bogotá, países como Estados Unidos, Francia, México y Chile revelan tasas de posesión vehicular de 806, 595, 154 y 144 vehículos por cada mil habitantes, respectivamente, mientras Colombia revela sólo 79,2. Por su parte, ciudades como México, Guanajuato y Curitiba, registran índices de motorización de 406, 156 y 422 vehículos por cada mil habitantes, respectivamente, mientras que Bogotá, a septiembre de 2009, registraba un total de 578.867 automóviles particulares, cuya edad promedio es de 13.5 años (Cámara de Comercio de Bogotá, 2010). Por lo anterior es de esperarse que la industria automotriz siga manteniendo su dinamismo por varios años más, dado que, comparativamente con otros países, existen muchas familias que no tienen vehículo propio; además, las bajas tasas de interés, los tratados de libre comercio suscritos y la revaluación del peso, favorecerán el mantenimiento de la demanda de vehículos y, por lo tanto, de autopartes. Todo lo anterior muestra que existen las condiciones de demanda necesarias para que el sector autopartista siga teniendo una importancia notoria en la economía nacional.

Sin embargo, el mayor o menor nivel de respuesta que logre dar esta industria a esa demanda dependerá en gran medida de la forma cómo interactúen los diferentes agentes que la integran. En el presente trabajo se presentan los resultados de la investigación adelantada por la autora entre 2009 y 2012 en el marco del programa de Maestría en Economía de la Universidad Santo Tomás, en relación con la interacción entre agentes del sector de autopartes en Bogotá, en la generación de sistemas sectoriales que conduzcan a la innovación de este sector. En el trabajo se analiza la interacción de los sectores público, privado e institucional, para impulsar el desarrollo del conocimiento y la competitividad de esta industria.

La historia del ensamblaje de vehículos en Colombia se inició hace más de 50 años, sin embargo, los componentes de mayor valor agregado para este mercado se fabrican aún en el exterior, situación que puede cambiar de manera progresiva, en la medida en que se mantengan los cambios técnicos que se requieren para la modernización de las empresas que fabrican esos componentes. Este propósito implica necesariamente que continúen las acciones que

hasta ahora se han hecho en materia de investigación y desarrollo e innovación [I+D+i] y de transferencia de tecnología, las mismas que hasta el momento han contribuido a que se sostenga la incorporación de partes nacionales a los vehículos producidos localmente. Al analizar las decisiones que deben tomarse para que este desarrollo técnico mantenga o mejore su ritmo, merece tenerse en cuenta que, si bien las deficiencias de la infraestructura vial del país pueden verse como un obstáculo para el crecimiento de las exportaciones, en la medida en que generan costos de logística altos, esa misma situación constituye una barrera para el ingreso de partes automotrices provenientes de otros países.

II. MARCO DE REFERENCIA

Siendo el objetivo principal de la presente investigación el desarrollo de un análisis del sector, la industria y el mercado de autopartes en Colombia, tomando como referente de estudio, una muestra en la ciudad de Bogotá y, a la vez, inspirados en el análisis de sistemas sectoriales de innovación desarrollado por Malerba (2002; 2004), el presente marco de referencia busca describir el estado actual del sector de autopartes en Colombia. Como se señala en la presente sección, el sector de autopartes es una de las más dinámicas de la economía colombiana y sus cifras de crecimiento son aceleradas, sobre todo en los últimos años.

La presente sección se compone conceptualmente de dos partes: en la primera se destaca el panorama del sector autopartista en Colombia, observando cual es la constante en el sentido de la innovación; En la segunda, se hace un análisis de los sistemas sectoriales de innovación, como herramienta útil para analizar el sector de autopartes en Colombia durante el proceso investigativo.

A. Antecedentes Teóricos

La consolidación y complejización de los procesos económicos, sociales y políticos en el presente siglo han hecho del mundo un escenario de racionalización de las actividades que proveen a los países de desarrollo, crecimiento e incremento de su capacidad productiva, competitiva y de participación dentro de los mercados mundiales. Por tal razón, según lo señala Aguirre (2011), la comprensión de la estructura de dichas actividades debe llevar a las naciones a un ordenamiento que permita visualizar de qué manera los sectores de la economía y el modelo económico general de un país se relaciona directa e

indirectamente con el mercado. Ello, por supuesto, lleva necesariamente a la inclusión de una visión de sistemas dentro del proceso de globalización de la innovación y el desarrollo económico.

Si podemos entender la complejidad podremos también definir políticas, estrategias y caminos a seguir, eso es lo que estamos haciendo con el Sistema de Innovación, dentro del cual están los sistemas sectoriales que explican el comportamiento de un sector de la actividad productiva (Aguirre, 2011, p.1).

Es decir, los sistemas de innovación proveen esquemas complejos y estructurados de organización sistémica en Ciencia, Tecnología e Innovación [CT&I] para de esta manera lograr una gestión del desarrollo de la economía y sus diferentes industrias a nivel nacional, así como su capacidad de modelar nuevas estrategias a partir de las oportunidades existentes. Todo ello, por supuesto, requiere de una perspectiva que no sea inducida de forma exclusiva por el macro-entorno, dado que, como sucede en la mayoría de los denominados Sistemas Nacionales de Innovación [SNI], estas modalidades terminan siendo indiferentes a las realidades regionales y sectoriales o locales. Como bien lo señala Aguirre (2011), en el caso de los sistemas sectoriales de innovación:

...el sistema sectorial es muy característico de un sistema de innovación porque cada sector tiene sus propias necesidades, formas de producción, aprendizajes; por ejemplo Salud, Educación, Transporte, todos son diferentes entre sí y tienen sus formas de innovación diferentes a otros sectores (Aguirre, 2011, p.2).

Esto quiere decir que dentro de las economías nacionales, en conjunto con sus procesos de innovación, las relaciones de sentido entre la competitividad, la innovación y la tecnología, también se producen en aquellos escenarios que sirven de punto de encuentro entre las denominadas macroeconomía y microeconomía: los sectores económicos. Al encontrarse constituidos por un conjunto de instituciones, organizaciones, prácticas productivas y necesidades de innovación, desarrollo y tecnologías exclusivas, es posible desarrollar estrategias particulares que fortalezcan la infraestructura natural a su cadena de valor, la gestión del conocimiento y la inclusión de prácticas industriales mediadas por la inversión en tecnología, innovación de alta calidad y competitividad.

Se afirma que en Colombia, antes de que se produjeran

algunos adelantos en los sistemas de innovación sectorial, la inclusión de la innovación desde una perspectiva sistémica dentro de la economía del país ha sido hasta ahora una realidad cuya génesis se ubica a mediados de la década de los noventa. Según lo describe Zartha (2011), la innovación, desde la perspectiva sistémica, se remonta a la inclusión en 1994 de los SNI. Para ese año, al producirse la reestructuración del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación [Colciencias] surge la subdirección de Programas de Innovación y Desarrollo Empresarial, dando inicio a la denominada Política Nacional de Innovación, en la cual, el SNI es el eje estructurador.

Un Sistema Nacional de Innovación puede ser concebido como un escenario social de generación, apropiación y transferencia de conocimientos y habilidades necesarios para incrementar la competitividad internacional y mejorar las condiciones de vida de la población, dentro de un criterio general de desarrollo sostenible (Zartha, 2011, p.5).

De esta manera, con la puesta en marcha del SNI se aceptó la necesidad, cada vez más creciente, de adquirir mayor capacidad para aprender de manera permanente y bajo principios de interacción con el mercado y las demás políticas nacionales. Dentro de dicho sistema se identifican cinco componentes básicos (Chaparro, 1998):

- los actores y los beneficiarios;
- las redes de innovación para el aprendizaje y el intercambio;
- los Programas estratégicos aplicados en áreas y sectores sociales o productivos prioritarios;
- la infraestructura institucional de investigación y servicios tecnológicos; y
- el financiamiento de la innovación.

Asimismo, dentro del documento se hacen importantes alusiones al desarrollo de sistemas regionales de innovación que permitan fijar la operación estratégica al escenario de las organizaciones, los esquemas productivos que se adelantan en las regiones, llevando de manera diversificada el desarrollo al ámbito de las regiones en el país.

Sin embargo, dentro del modelo formulado desde Colciencias no queda en evidencia la búsqueda del desarrollo de Sistemas Sectoriales de Innovación [SSI] que se acondicionen, de manera horizontal, a las necesidades

de los diferentes sectores característicos de la industria.

Refiriéndose concretamente a los sectores automotriz y de autopartes, no existe sobre ellos una comprensión de su estructura sistémica de innovación, aunque son dos sectores relevantes para el país y para su desarrollo económico. Como bien lo señala Aguirre (2011) es fundamental que los países comprendan la manera como operan los sistemas sectoriales de innovación, pues ello permitirá formular, a una escala mayor las posibilidades, los caminos y las estrategias de implantación más adecuadas para la nación en cuanto a CT&I

Centrando el discurso particularmente en el escenario del sector autopartista en Colombia, éste resulta ser uno de los más productivos y prósperos. Por lo tanto, la reflexión y la planeación que se pueda generar en torno a su desarrollo tecnológico, redundará en el fortalecimiento de su potencial productivo y del nivel de complejización de su aparato de innovación y desarrollo tecnológico. No se puede olvidar, como bien lo señalan Fatás y Peris (2003), que la innovación tecnológica, desde el punto de vista económico, siempre ha mostrado que sus ritmos y sus patrones difieren de manera muy significativa de un sector a otro, dado las diferencias en las fuentes de crecimiento tecnológico y los subsistemas de la cadena de valor, en los cuales se hace más sensible la diversidad tecnológica, la transferencia de conocimiento y la investigación para la innovación. Por lo tanto, comprender en un primer momento la estructura desde donde el sector autopartista pone en marcha su aparato productivo, será un referente fundamental para profundizar, como le es propio a la presente investigación, en la capacidad de innovación del sistema sectorial autopartista especialmente de los productores de partes originales, respecto a sus formas de conocimiento y aprendizaje.

Panorama Colombiano del Sector de Autopartes

Desde la perspectiva planteada por Proexport (2010), Colombia resulta ser el escenario ideal para la fabricación y el ensamble de vehículos, camiones, buses y autopartes que se destinan para el abastecimiento del mercado nacional y regional.

La Industria Automotriz representa el 6,2% del PIB, emplea cerca del 2,5% de la población ocupada y ubica a Colombia como el quinto productor de automóviles en Latinoamérica. Esta industria en Colombia comprende la actividad de ensamblaje (incluidos camiones, buses y motocicletas) y la

fabricación de partes y piezas utilizadas en el ensamblaje para fabricación de equipos originales y como repuestos (Proexport, 2010, p.2).

Es un espectro de producción económica sin duda amplio que, en cifras económicas, demuestra la presencia de importantes beneficios que hacen de ella, una industria atractiva para la inversión. Un primer beneficio percibido su dinamismo, dado que desde 2006 hasta 2010, sus exportaciones alcanzaron un crecimiento sostenido del 42%, al pasar de USD\$350 millones a USD\$498 millones (Proexport, 2011). Así mismo, la industria automotriz resulta tener una excelente posición geo-económica, al contar con: acceso a un parque automotor de 3.8 millones de unidades; crecimiento del mercado doméstico, con compras de alrededor de los USD\$600 millones en autopartes a productores locales; mano de obra calificada y a precios muy competitivos, con salarios para trabajadores por encima de los dos dólares por hora; e importantes ventajas, como son los incentivos del régimen de zonas francas y la presencia de un total de doce reconocidas empresas autopartistas.

Como queda señalado en la Tabla 1, la producción nacional de vehículos presentó una tendencia al crecimiento, como demuestran las cifras de 2006 y 2007, en las que la producción tuvo un incremento significativo, alcanzando un crecimiento del 12 por ciento, pasando de producir 138.640 unidades a 181.941, respectivamente, cifras que le permitieron ubicarse en el puesto número 36 del ranking mundial de producción de vehículos.

Tabla 1. Ranking mundial de producción de automóviles - S/n número de unidades (Proexport, 2009)

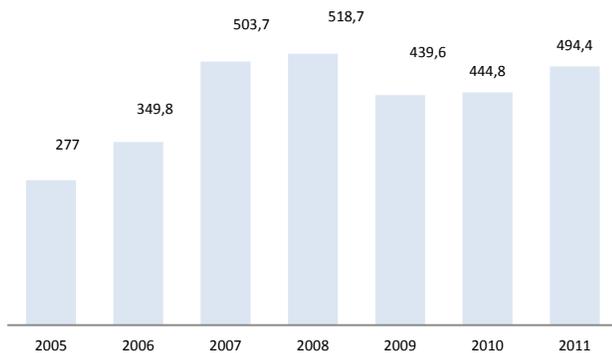
Posición	País	2006	2007	% Crecimiento
1	Japón	11.146.162	11.072.529	-1%
2	Estados Unidos	10.813.135	10.500.317	-3%
3	China	6.679.256	8.032.913	20%
4	Alemania	5.313.032	5.712.062	8%
5	Corea	3.776.673	4.012.642	6%
6	Francia	3.156.569	2.986.769	-5%
7	España	2.717.805	2.901.486	7%
8	Brasil	2.277.970	2.649.851	16%
9	Canadá	2.496.659	2.542.150	2%
10	México	1.934.560	1.981.150	2%
36	Colombia	136.640	181.941	33%
37	Venezuela	155.239	155.799	0%
41	Ecuador	50.235	58.968	17%
43	Chile	5.389	9.084	69%

Sin embargo, como lo señala el mismo organismo (Proexport, 2009), cosa diferente sucedió en 2008, periodo en el que pasó de 181.941 a 116.694 unidades producidas,

y de 229.304 a 152.315 unidades vendidas, respectivamente; en el siguiente periodo –2009– la producción descendió a 90.074 unidades y se recuperó notoriamente en 2010, con 126.631 unidades.

Centrando la discusión en el sector de las autopartes en Colombia, queda también señalado que su crecimiento, como sucede en general con la industria automotriz, ha experimentado resultados positivos, los cuales se reflejan en sus ventas. Según datos de la Asociación Colombiana de Fabricantes de Autopartes [Acolfa] (ver Figura 1), entre 2003 y 2006 se presentaron importantes picos de crecimiento de las ventas llegando al 150 por ciento, pasando de vender USD\$448 millones USD\$ 1.150 millones. Por otra parte, las exportaciones de vehículos también se incrementaron de manera significativa (130%), durante los últimos 5 años. Del total de exportaciones de autopartes reportadas por la industria, 74 por ciento se dirigió a los mercados de Venezuela, Ecuador y Brasil. Sin embargo, a partir de 2008, como sucede en general con la industria automotriz, se producen descensos, tanto en la producción como en las ventas de autopartes a nivel nacional y para la modalidad de exportación, recuperando el dinamismo, la producción y venta de vehículos para los últimos años.

Figura 1. Exportación colombiana de autopartes (USD\$ millones)



Pese a las dificultades señaladas, dentro del total de la industria automotriz, Colombia ha logrado convertirse en una importante plataforma exportadora que, según lo señala Fiducoldex (2010), le ha permitido convertirse en proveedor de empresas como Yazaki, Michelin, Saint Gobain, GoodYear, Dupont, Dana, Vitro y American Glass Products - AGP (Vidrio blindado), entre otras. A esto cabe sumarle que la mayoría de las más reconocidas empresas de autopartes internacionales están establecidas en Colombia:

Michelin y Goodyear tienen producción en Colombia, Yazaki Ciemel, produce instalaciones y cableados eléctricos para el sector automotriz. Su planta está ubicada en la Zona Franca de Bogotá. Saint Gobain tiene 2 plantas de producción, una de ellas se encuentra en Barranquilla en donde se producen vidrios panorámicos, laterales, laminados y templados para vehículos. Espumaltex es una empresa que manufactura productos polimerizados para el mercado automotor. IMAL fabrica, ballestas, helicoidales, cinturones de seguridad, copelas anti-ruido y hojas parabólicas, entre otras. Thermoform S.A. produce paneles de puertas, cubiertos de transmisión, interiores y consolas, entre otros (MCIT, 2009, p.56).

No cabe duda de que el desarrollo de la industria se ha intensificado en los últimos años y que la competencia que existe entre países es cada vez mayor. Uno de los sistemas aplicados para este desarrollo es precisamente el de la innovación en ciencia y tecnología, sumado al apoyo a la industria desde las instituciones que han denotado el camino del autopartismo en Latinoamérica.

La agenda interna colombiana ha reconocido la necesidad de contar con estrategias de desarrollo económico diferenciadas, que atiendan las particularidades de algunos sectores de la economía del país, en este caso, el de autopartes. Bajo esta premisa, surge en 2007 el objetivo de desarrollar, a largo plazo, una política nacional de competitividad, en la cual, los sectores público y privado colaboren entre sí, en la ejecución de las diferentes iniciativas que surjan de las políticas formuladas.

Se definió una visión para convertir a Colombia en un país de ingresos medios en 2032; se facilitó la creación del Sistema Nacional de Competitividad (SNC); se creó el Consejo Privado de Competitividad (CNC); y se reestructuró el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT, 2009, p.2).

Dicha visión contempla tres importantes estrategias dirigidas a incrementar la competitividad en Colombia: el desarrollo de sectores de clase mundial; el aumento de la productividad; y la formalización de la fuerza laboral. El soporte fundamental para el cumplimiento de dichas estrategias consiste entonces en el desarrollo de actividades que procuren el fortalecimiento de la CT&I. En consecuencia, al hacer referencia particular a la primera estrategia para el mejoramiento de la competitividad, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MCIT] lleva

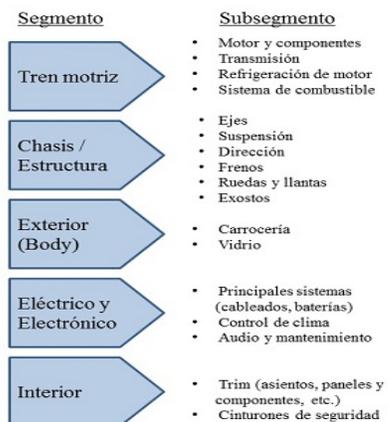
a cabo el Programa de Transformación Productiva, con el objetivo de mejorar sustancialmente un conjunto de sectores establecidos y acelerar el desarrollo de otros, considerados por el organismo gubernamental como emergentes. El sector autopartes se constituye en uno de dichos sectores que, aunque se encuentra establecido, enfrentaba al momento de incluirse amenazas en su nivel de competitividad.

De tal forma, que dicha propuesta sectorial está basada en cinco grandes líneas: en primer lugar, la consolidación en el mercado interno, con énfasis en la necesidad de una normatividad clara y en el afianzamiento del Convenio Automotor Andino; en segundo lugar, el incremento del desarrollo tecnológico asociado a los procesos productivos de la cadena; en tercer lugar, las mejoras y el desarrollo de la infraestructura (vial, fluvial, portuaria y férrea); en cuarto lugar, la normativa logística en relación con las tablas de fletes, la reposición vehicular y el descongelamiento del parque automotor; por último, la promoción e inserción internacional del sector (MCIT, 2009).

Como bien lo describe el MCIT, el sector de autopartes es una dimensión productiva fundamental de la denominada industria automotriz. Por tanto (ver Figura 2), su cadena de valor incluye, en principio, el suministro de autopartes, para el caso del ensamblado de vehículos y el mercado de reposición de partes; este último, a su vez, dividido en tren motriz, chasis, interiores, exteriores y eléctricas y electrónicas (MCIT, 2009).

Las ventas en fábrica de las diferentes tipologías de autopartes han concentrado el mayor número en el segmento de chasis; alcanzaron para 2006 ventas superiores a los US\$488 millones, seguido de las autopartes exteriores, con un total de US\$321 millones.

Figura 2. Segmentos del sector de autopartes (MCIT, 2009)



En el sector de autopartes en Colombia se presentan oportunidades para impulsar el potencial de crecimiento de la economía del mercado local, como es: la presencia de una base significativa de ensamble de vehículos, fabricación de partes, una privilegiada ubicación geográfica en el continente y afinidad con otros mercados de América Latina y el Caribe (MCIT, 2009).

Así como presenta oportunidades, también presenta amenazas que afectan dicho crecimiento: oferta de productos fabricados de menor valor agregado; menores beneficios derivados de economías de escala; mayores costos logísticos y de transporte, igual que en el ingreso de materias primas; poca inversión en investigación y desarrollo e innovación; y falta de mayor inyección en transferencia de tecnología.

Por otro lado, en Colombia no se fabrican partes de mayor valor agregado; las partes de alta sofisticación y complejidad tecnológica se importan. Por ejemplo, mientras Estados Unidos fabrica el 100% de las autopartes, Colombia genera el 25% de éstas para las ensambladoras locales y mercados de la región. No puede aumentar la escala de producción por que sus costos se elevan como resultado de una mayor dificultad para la inversión en plantas y tecnología. De igual forma, la falta de inversión en I+D+i es un problema fundamental. Casi la totalidad de las autopartes desarrolladas en Colombia se basan en diseños realizados por terceros países; existe además una menor automatización de la producción, incentivada por la idea de un menor costo relativo a la mano de obra.

Podría decirse también que el marco regulatorio en el sector se muestra disperso de las actividades de I+D+i, porque carece de propuestas gubernamentales para este sector en particular; además, persisten falencias de institucionalidad para el desarrollo innovador. A pesar de esta condición, no se ha debilitado el crecimiento de la productividad ni la competitividad del sector.

Bajo estas condiciones, la innovación debe convertirse en la clave para llevar a las industrias, locales y nacional, a un posicionamiento mundial. Países como México y Argentina muestran en sus estudios de mercado una clara tendencia a reconocer que los efectos de la inversión I+D+i son fundamentales a la hora de establecer directrices hacia el corto, mediano y largo plazo. La misma percepción se puede visualizar en la propuesta de desarrollo e innovación sectorial para el sector de autopartes, puesto que las aspiraciones más relevantes que

orientan el sector hacia una concepción sistémica de sus procesos de innovación, buscan lograr un mejoramiento en los procesos de ensamble y sub-ensamble, la sofisticación de los productos locales, la generación de economías de escala que lleven al apalancamiento de inversiones de capital, el enfoque hacia un portafolio especializado de partes con ventajas competitivas y la organización de la cadena productiva a partir del desarrollo de una estructura de *cluster* automotriz.

B. El concepto de Sistemas Sectoriales de Innovación

La revisión de literatura que se presenta a continuación toma como base las investigaciones relacionadas con el Sistema Sectorial de Innovación [SSI] y la capacidad de innovación empresarial, elemento que resulta determinante para la competitividad de la industria de autopartes en Colombia.

La innovación se muestra como una dimensión organizacional que permite el logro de ventajas competitivas de innovación, del proceso innovador, su influencia sobre la cadena de valor, de la organización y la gestión. Resulta ser un proceso de integración de la tecnología existente para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema. En un sentido económico consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado (Freeman, 1997).

A partir también de la definición de sistemas, como un conjunto de partes o elementos organizados que interactúan entre sí para lograr objetivos, surge el interés por estudiar, en el marco de los SSI, las interacciones de las empresas proveedoras de partes con los agentes del entorno, tanto dentro como fuera de él, que han permitido desarrollar su capacidad innovadora gracias a la cercanía entre las empresas proveedoras y su relación con la industria automotriz. Los SSI se diferencian en cuanto a la dinámica de conocimientos estructurados y habilidades desarrolladas, que permiten combinar los recursos de manera eficiente, generar vínculos y complementariedades para responder a la demanda de la sociedad, en lo que respecta a diseño, producción y distribución de bienes y servicios.

Perspectivas de los Sistemas de Innovación

La aproximación teórica y analítica del sistema sectorial tiene sus raíces en la teoría evolucionista que destaca los aspectos cognitivos de los agentes económicos como las creencias, los objetivos y las expectativas, los cuales se

encuentran condicionados al aprendizaje, la experiencia y el contexto en el que dichos agentes se desenvuelven.

El carácter dinámico de la innovación, soportado por la teoría evolutiva económica e influenciada por las teorías darwinistas, trae a nuevos autores, quienes desde diferentes perspectivas formadas en la década de los 80, realizan estudios sobre los procesos de innovación dentro de las empresas. Los estudios de los SNI surgieron de la mano de científicos evolucionistas e institucionalistas como Christopher Freeman (1987), Richard Nelson (1993) y Bengt Eke Lundvall (1992), quienes pusieron en cuestión los postulados ortodoxos sobre el papel del conocimiento como genérico, codificable, accesible sin costo e independiente del contexto.

La perspectiva de los SNI pone en cuestión el modelo lineal dominante. Para el SNI las innovaciones son nuevas combinaciones de conocimientos que tienen un significado económico, llevadas a cabo, normalmente, por las empresas; es la mezcla de varios procesos y no solo de la inversión en I+D. El postulado central es que las instituciones sociales condicionan o canalizan la acción económica general y los procesos de innovación en particular. Estos modelos de sistemas de innovación que analizan los componentes desde la macro y microeconomía han sido fundamentales a la hora de postular medidas para mejorar las posiciones de las industrias dentro de los países en busca de la consolidación de un mercado internacional, y también inspiraron a los sistemas sectoriales de innovación que planteó Malerba (2002), de los cuales se hablará a continuación.

Malerba y los Sistemas Sectoriales de Innovación

El concepto de Sistemas Sectoriales de Innovación, planteado por Malerba (2002), es particularmente relevante para el análisis de la capacidad de innovación y difusión tecnológica de la industria de autopartes en Colombia. Permite el análisis de estructuras y procesos industriales específicos, incluyendo aquellos que sobrepasan las fronteras regionales y nacionales, lo que facilita el análisis de esta industria en un contexto global.

Los SSI caracterizan los actores e interacciones que conforman las dinámicas de innovación de una industria. Un SSI consiste en ubicar *los actores involucrados en innovación, los links y relaciones entre actores e instituciones relevantes* (Malerba, 2002). Todas estas dimensiones ayudan en la explicación de diferencias en innovación entre sectores. A partir del concepto de SSI, la Organización para la

Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] ha llevado a cabo detallados estudios comparativos de diversos sectores (e.g., energía, biofarmacéutico) y muchas industrias de servicios intensivos en conocimiento.

En cuanto a los SSI (Malerba, 2002; 2006) se puede afirmar que se basan en los otros sistemas de innovación, pero permiten comprender el papel de la co-evolución interactiva de diversos factores tecnológicos e institucionales en el crecimiento de la productividad de los distintos sectores que conforman un sistema económico nacional o, en general, multiregional; a su vez, integra algunas de las aportaciones previas más relevantes sobre los sistemas de innovación.

Los SSI ayudan a analizar el sector, no solo en su realidad concreta, sino que dejan vislumbrar y desarrollar planes a largo plazo dentro de los sectores productivos. Los SSI utilizan tres componentes para poder desarrollar un análisis cuantitativo y cualitativo de los sectores ver Tabla 2)

Tabla 2. Componentes de los SSI (Malerba, 2006)

Componentes	Descripción
Flujos de Conocimiento:	Las empresas difieren significativamente en su participación en la producción y difusión de conocimiento. Este set de flujos afecta la capacidad de un <i>cluster</i> ¹ regional de empresas para generar y absorber innovación.
Actores, Relaciones y Redes	Flujos de conocimiento entre actores en redes formadas en base a sus relaciones.
Instituciones	La organización y performance de innovación y difusión son afectadas por el entorno institucional de cada empresa, las instituciones pueden ser específicas del sector, nacional o internacional.

La presente investigación destaca sobremanera el trabajo realizado por Malerba (2002), como fundamento esencial para analizar el estado del sector de Autopartes en Colombia. Malerba permite caracterizar el sector y el conjunto de actividades que están unificadas, precisamente en las circunstancias actuales del mercado, en medio de una demanda emergente y en la medida de la base del conocimiento.

Malerba (2006) plantea que el análisis de SSI puede llevar a que se replanteen las políticas sectoriales que determinan, en buena parte, el desempeño de un sector productivo en particular, tanto en el ámbito regional como

¹ Porter (1985) define a los *Clúster* como concentraciones de empresas e instituciones interconectadas en un campo particular para la competencia. En el mundo es posible observar una gran variedad de clústeres en diversas industrias: automotriz, tecnologías de la información, turismo, servicios de negocios, minería, petróleo y gas, productos agrícolas, transporte, productos manufactureros y logística).

en el nacional. Algunas políticas pueden necesitar ser definidas por la industria. Dado que los hacedores de políticas son actores en el SSI, estudios de este tipo posibilitan una clarificación en cuanto a sus necesidades, lo que mejora su aporte al sistema de innovación en cuestión.

También los SSI refieren la definición de *sector*, es decir, empresas que por su actividad tienen características comunes y, a la vez, se pueden considerar heterogéneas. Lo que muestra Malerba (2002; 2006) es una aproximación al análisis de la innovación. Los SSI están compuestos por varios agentes, quienes a partir de la interacción y un conjunto de actividades en común de mercado, quieren crear, producir y vender productos del sector. El SSI consta de una base de conocimiento, unas tecnologías *inputs*² y una demanda potencial o existente que caracteriza el sector, así como de una serie de instituciones. Es precisamente la coexistencia e interacción de estos tres bloques lo que permite la situación emergente de los sectores a partir de la innovación y la dinámica del mercado.

En primer lugar, el conocimiento y la tecnología corresponden a la base del cambio tecnológico, su función es central en el proceso de innovación; es importante señalar dentro de este componente tres aspectos dominantes:

- alta idiosincrasia en el nivel de las empresas,
- no difusión automática, sin límites, de las empresas, y
- absorción de conocimiento de las empresas según sus diferentes habilidades acumuladas a lo largo del tiempo.

Esta caracterización de la base del conocimiento, las tecnologías y los *inputs*, es fundamental en el análisis de la innovación, a la hora de examinar el dominio del conocimiento para saber cuáles son las fronteras del sector –que irremediablemente no son fijas, porque los mercados cambian constantemente–. En este punto también se podría decir que el conocimiento permite identificar particularidades dentro de los SSI, las complementariedades dinámicas entre las tecnologías y las actividades son el principal nicho de transformación y crecimiento de los SSI y ponen en movimiento procesos de innovación y cambio.

Desde la postura de Malerba (2002; 2006) el

² En la elaboración de un producto, es todo aquello que se le va añadiendo, capital o trabajo, antes de que llegue a ser *output*.

conocimiento juega un papel central en la innovación. En estas condiciones, se convierte en un bien selecto dentro del nivel empresarial, que no se difunde de forma automática y libremente entre las empresas y tiene que ser absorbido por las mismas, en la medida en que sus diversas habilidades, acumuladas a lo largo del tiempo, permitan su consolidación.

En segundo lugar, aparecen los agentes y las redes, que son un conjunto de agentes diferentes, que pueden ser individuos como consumidores, empresarios, científicos etc., u organizaciones como empresas, universidades, asociaciones de comercio, asociaciones industriales y agencias gubernamentales. Se caracterizan por su especificidad de aprendizaje y sus competencias, creencias, objetivos, organigramas y comportamiento; éstas interactúan a partir de procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencias y órdenes.

Asimismo, los agentes desde su negocio se comunican a través de las relaciones que impone el mercado y el no-mercado, generando redes. Estas redes emergen y se transforman dinámicamente, la innovación y la producción son consideradas como procesos que implican interacciones sistémicas entre una amplia variedad de actores, orientada a la generación e intercambio de conocimiento relevante para la innovación. Es importante señalar que los agentes están compuestos por las empresas, cuyas dinámicas innovadoras se analizan en función de su grado de implicación tecnológica, las universidades y los centros de investigación públicos y privados y las redes formadas para el fomento de la transferencia de tecnologías y capacidades.

Por último están las instituciones que son las encargadas de modular los procesos de conocimiento y aprendizaje y las acciones e interacciones que establecen los agentes (normas, rutinas, hábitos comunes, prácticas, reglas, leyes, estándares, etc.); varias de estas instituciones pueden ser nacionales (es el caso del sistema de patentes), mientras otras pueden ser específicas (por ejemplo los mercados laborales o las instituciones financieras).

Para los SSI es importante establecer las relaciones que aparecen de la interacción. El papel de las instituciones y su evolución son configuradoras del entorno operativo de los agentes y también del marco político y económico. Las instituciones agrupan todos los elementos que configuran el marco legal y operativo vinculado a la tecnología. Así, todos los aspectos que afectan a los fenómenos de

apropiabilidad y acumulación del conocimiento están delimitados por la legislación, los programas financieros, la naturaleza de los acuerdos de colaboración entre empresas e instituciones, la normativa sobre autopartismo, los programas marco de investigación, las posibilidades de financiación o la patentabilidad de las técnicas innovadoras.

Un sistema sectorial pone en marcha procesos de cambio y transformación a través de procesos de co-evolución de sus diferentes elementos. Esto es fundamental en un enfoque dinámico. El interés de un SSI no se circunscribe a caracterizar o describir los sectores, sino a explicar su co-evolución.

Otra de las variables importantes dentro de los SSI es la base del conocimiento que se explica a través de los avances acumulados en el área, que pasan a formar parte de las técnicas y capacidades asociadas al sistema de innovación. La forma de delimitar el campo de actividades, agentes, instituciones y técnicas básicas y aplicadas inherentes al sector consiste en definir parámetros en los que a través de las citas de las revistas especializadas y, sobre todo, a través de la patentometría³, se contabilicen aquellos avances que aparecen de forma recurrente en los agentes que conforman el sistema sectorial.

Estas variables y estructuras de pensamiento en relación con los SSI, parten de la base de que la innovación debe ser analizada desde dos perspectivas:

- como un proceso complejo que implica co-evolución de otros procesos subyacentes, a partir del análisis de las dinámicas del sector; y
- desde el enfoque sistémico, para disponer de medios analíticos coherentes con la idea de la complejidad.

Estas dos perspectivas dan la posibilidad de identificar los patrones de innovación desde una óptica transversal del proceso y los vínculos (todos los actores giran alrededor del concepto de SSI) que los organizan a ellos y a sus vínculos y complementariedades dinámicas.

Para finalizar, se debe decir que el modelo de los SSI se aproxima a los problemas a partir de lo sectorial y permite

³ La patentometría es una herramienta necesaria para el análisis de la ciencia y la tecnología. Una mayor cantidad de organizaciones debe explotar estos métodos de trabajo. Esta es una manera de: comprender las características de la dinámica tecnológica, identificar fortalezas y debilidades en un área técnica, conocer el potencial comercial de los productos relacionados con esa tecnología, e identificar la actividad tecnológica, etc. Estos resultados no conducen por sí solos a la toma de decisiones, sino que son una parte de la información que deben dominar los expertos o gestores.

un análisis transversal que facilita el seguimiento de procesos complejos sin límites puestos y da una perspectiva nacional o local limitada por el espacio geográfico. Por otro lado, hace una aproximación sistémica con el enfoque sectorial en un contexto dinámico e incide en la explicación de la estructura y la evolución del proceso.

Partiendo de la base de conocimiento como elemento clave que condensa los elementos constitutivos de un SSI, la identificación de algunas de las dimensiones fundamentales del conocimiento, tales como dominio, accesibilidad, oportunidad –y apropiabilidad–, acumulación y el papel de los agentes, las redes y las instituciones en todo ello, podrían permitir identificar el patrón sectorial de innovación; esto es, podría informar sobre las vinculaciones entre innovación y conocimiento en ese sistema sectorial.

En primer lugar, el dominio está dado por el área o campo del conocimiento y las adquisiciones de tecnología necesarias para el desarrollo de aplicaciones innovadoras, usuarios y demanda de productos propios del sector (Malerba, 2002). En segundo lugar la accesibilidad se refiere a las oportunidades de adquirir conocimientos de agentes externos, pueden ser de los usuarios, proveedores, conocimiento científico y de tecnología, desarrollado por universidades, centros de investigaciones y laboratorios. Cuanto más fácil sea el acceso al conocimiento interno del sector, menores serán las posibilidades de apropiarse de éste y cuanto más accesibles sean los conocimientos externos al sector, mayores serán las oportunidades científicas y tecnológicas. Cuando el conocimiento acerca de los nuevos productos y procesos es fácilmente accesible, disminuyen las barreras de entrada para nuevos competidores en el mercado (Malerba, 2002).

En tercer lugar, los procesos acumulativos del conocimiento y la generación de nuevos conocimientos se basan fundamentalmente en los conocimientos actuales de la empresa. La acumulatividad se puede dar por tres fuentes:

- los procesos de aprendizaje, que son la dinámica de generación de conocimiento que estructura la empresa tecnológicamente y aprovechan la noción pasada o existente para generar nuevas preguntas de investigación y nuevas bases de conocimiento;
- la capacidad de organización, que está directamente relacionada con lo que la empresa hace y puede

hacer en el futuro; y

- los *feed-back* del mercado, esto es la reinversión en (I+D) que aumenta las posibilidades de innovación. (Malerba, 2002).

En cuarto lugar, la apropiabilidad del conocimiento se define como la forma de proteger las innovaciones de la imitación, tanto dentro como fuera de la industria; se conoce, por un lado, como apropiabilidad alta, cuando existe una protección adecuada para sus innovaciones y, por otro, apropiabilidad baja, que es la fuga de información al entorno. Se limitan las entradas innovadoras y se restringe el crecimiento innovador, afectando los nuevos desarrollos (Malerba, 2002).

Estos ambientes son claves en términos de conocimiento y aprendizaje; éste último, como un proceso gratuito y automático. Según Malerba (1992) las empresas aprenden primero, por una variedad importante de adaptaciones; segundo, por diversos procesos de aprendizaje; tercero, por las mejoras de rendimiento en el conjunto de conocimientos; y cuarto, por las capacidades tecnológicas de las empresas, que por sus actividades innovadoras avanzan en el acceso a nuevos conocimientos.

Así, aparece la idea de que las asimetrías o brechas entre las empresas/regiones/naciones tienden a profundizarse dado que el conocimiento tecnológico no es sencillo de transferir y, sobre todo, no pueden trasladarse los entornos donde actúan las entidades. Las empresas e instituciones no pueden innovar en aislamiento, necesitan de un conjunto de relaciones con otros agentes y de un medio que las acompañe, pero esto no es simple de transmitir. A su vez, se concluye que las asimetrías también se mantienen o acrecientan debido a que la innovación genera un proceso de retroalimentación positiva; es decir, que cuantas más innovaciones haya en una comunidad, más riqueza se creará y más incentivos y recursos habrá para la generación de nuevas innovaciones.

Lo que se busca a través del análisis de los SSI es contribuir con información que apoye las apuestas de mejoramiento de la competitividad del sector de autopartes en Colombia a partir de las interacciones que han generado mejora en los valores agregados de la producción y de los procesos de producción, de la mano con la innovación. En consecuencia se intenta realizar el análisis del sector de la industria de autopartes en la ciudad de Bogotá, lo que implica un reto bastante interesante ya que la operatividad de los conceptos de Malerba (2002; 2006) aún no se han

desarrollado con profundidad en Colombia para este sector.

Malaver (2009) realizó un trabajo en el que se aborda el sector automotor/autopartes en Colombia desde la perspectiva de los SSI con el propósito de explicar las posibilidades de mejora en la *agregación* de valor y el incremento de la competitividad. De acuerdo con las conclusiones de su trabajo, el sector se caracteriza, entre otros aspectos: por la falta de cohesión, propiciada por la existencia de asociaciones gremiales con intereses divergentes; su atomización, generada por las relaciones predominantemente competitivas de los jugadores locales y entre productores e importadores/comercializadores de autopartes; la ausencia de instituciones oficiales con suficiente liderazgo; la no existencia de un centro de investigación/innovación del sector; y la casi inexistente relación de los actores empresariales con actores del sistema nacional de ciencia y tecnología y del sistema nacional de innovación. Sin embargo, para tener una visión integral de la situación del sector automotor, en relación con sus sistemas sectoriales de innovación, el presente trabajo se enfoca específicamente en el análisis de los procesos de transferencia de tecnología del sector.

Teniendo en cuenta las categorías emergentes de este marco teórico, para el desarrollo de los objetivos del trabajo se diseñó una metodología que permitiera establecer si en las empresas del sector automotor existen estrategias orientadas a la transferencia de tecnología y, en caso afirmativo, identificar en qué áreas de las empresas se enfocan esas estrategias. Igualmente se buscó establecer si la tecnología transferida proviene de otros países o de organizaciones localizadas dentro del país y si los procesos mediante los cuales se genera esta transferencia se realizan dentro de la empresa o por fuera de ella. También resultó de interés establecer si es una sola persona –o una organización (empresa, institución educativa, etc.)– la que aporta la tecnología que es transferida a la empresa y si esa tecnología se materializa en procedimientos, capacitación del personal o equipos adquiridos por las empresas.

Con respecto a los agentes que motivan a la transferencia de tecnología en el sector autopartista, se buscó establecer si la competencia es la que mueve a las empresas a generar dicha transferencia, si lo que buscan los empresarios es poder satisfacer los requerimientos de sus clientes o si son otras razones las que los llevan a actuar en esa dirección. Igualmente la metodología buscó establecer cuáles son los logros concretos que las empresas

han obtenido como consecuencia de los procesos de transferencia de tecnología y las medidas que ellas han adoptado para proteger dichos logros de terceros. Igualmente se buscó saber qué tipo de apoyo han recibido para lograr este propósito de transferencia tecnológica, si han, a su vez, transferido o compartido esa tecnología con otras empresas, y si consideran que están o no dadas las condiciones que incentiven esa transferencia.

III. METODOLOGÍA

A. Método

Dados los objetivos del presente trabajo, el método empleado es la investigación cualitativa; no se trata de probar o de medir en qué grado una cierta cualidad se encuentra en un acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible (Bonilla & Rodríguez, 1997).

De acuerdo con el marco teórico desarrollado, se identificaron las categorías de análisis relacionadas con los procesos y los sistemas sectoriales de innovación; estas categorías se pueden definir como los puntos clave o las descripciones –a la vez amplias y muy precisas– del sentido que se quiere dar dentro de un trabajo investigativo a ciertos términos o conceptos (Chiappe, 2010). Teniendo en cuenta que el objetivo del trabajo es el análisis de los procesos de transferencia de tecnología en el sector de autopartes en Colombia, se identificaron los aspectos más importantes para identificar la forma como se llevan a cabo esos procesos en las empresas seleccionadas y de la existencia o no de sistemas sectoriales de innovación; a partir de la identificación de esas categorías se redactaron las preguntas adecuadas para la realización de las entrevistas.

B. Universo y muestra

El universo en el que se realiza el estudio lo componen las empresas colombianas fabricantes de partes originales para las ensambladoras que operan en el país. Este universo se escogió teniendo en cuenta que, dentro de la industria de autopartes, estas empresas son las que más cerca se encuentran de la innovación, dado que, movidas por las fuerzas de la competencia, las ensambladoras permanentemente incorporan innovación en los componentes que emplean para la producción de los modelos de los vehículos que se están lanzando al mercado. Esta condición hace que las empresas

colombianas fabricantes de partes originales para las ensambladoras se vean permanentemente expuestas a los retos generados por la innovación, lo que hace suponer que los procesos de transferencia de tecnología que utilizan deban ser especialmente eficaces.

El universo está compuesto aproximadamente por 112 fabricantes registrados en la Asociación Colombiana de Fabricantes de Autopartes [ACOLFA] (McKinsey, 2009). En Bogotá se encuentran localizadas veinte de estas empresas; de ellas se seleccionó una muestra de diez empresas que fabrican diferentes tipos de partes (ver Tabla 3).

Tabla 3. Muestra empleada para el estudio

#	Organización	Productos	Representante
1	AGP de Colombia	Vidrios	Gerente
2	IPT Comercializadora Internacional	Soldadura	Gerente e Proyectos y Negocios
3	Colombiana de Frenos	Frenos	Gerente
4	Chaid Neme Hnos.	Puertas, carrocería	Asesor
5	Expumaltex	Silletería	Gerente General
6	Fanalca	Chasis	VP de Planeación y Desarrollo
7	Incolbestos	Pastillas de frenos	Gerente
8	Metalúrgicas Bogotá	Chasis	Gerente
9	Servintec	Pinturas	Presidente
10	Trimco	Piezas de interior	Presidente

Las empresas se seleccionaron buscando incluir diferentes componentes dentro del proceso de fabricación de vehículos, considerando que en cada componente pueden existir diferentes dinámicas de transferencia de tecnología dependiendo del desarrollo de cada uno de ellos a nivel mundial; si se hubieran incluido solamente empresas proveedoras de componentes de frenos, por ejemplo, se hubiera perdido la posibilidad de incluir a proveedores de pinturas y por lo tanto de saber qué situaciones se presentan en este tipo de empresas en cuanto a sistemas de innovación. De cada uno de estos componentes se buscó incluir a las empresas más destacadas; por último, la selección final tuvo en cuenta también la disponibilidad de las empresas para atender las entrevistas en los plazos requeridos.

Los fabricantes de partes originales en Colombia abastecen a las ensambladoras localizadas en el país, tales como la Compañía Colombiana Automotriz (Ford, Mazda, Mitsubishi), General Motors Colmotores (Chevrolet), Sofasa (Renault, Toyota), Carrocerías Non Plus Ultra (marca propia, CKD, Volkswagen), Compañía de Autoensamble Nissan (Nissan), Didacol (Hino), Monoblock (Mercedes Benz), Navitrans (Agrale). Las

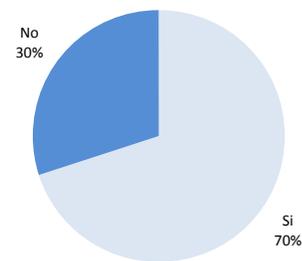
empresas de la muestra empleada fabrican diferentes tipos de productos, lo cual permite presentar en el estudio la situación de la transferencia de tecnología en los diferentes subsectores que componen el sector de autopartes en Bogotá.

Para la aplicación de los instrumentos de investigación se entró en contacto de manera directa, en cada empresa, con la persona de mayor rango encargada del proceso de transferencia de tecnología.

IV. RESULTADOS

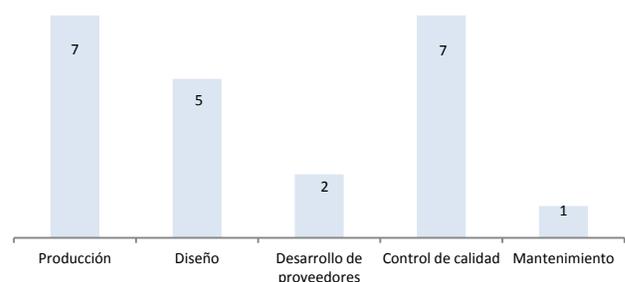
A. Presentación de los resultados

Figura 3. Empresas que emplean estrategias específicas de transferencia de tecnología



En las respuestas se hizo mención a la interacción de algunas empresas con entidades del sector público, incluyendo convocatorias de Colciencias y el SENA.

Figura 4. Áreas a las que se orienta la transferencia de tecnología



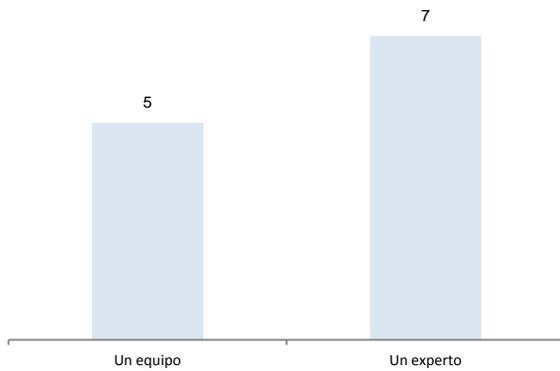
Los empresarios que contestaron han enfocado sus estrategias de transferencia de tecnología en el diseño de productos; uno de ellos destacó que lo hace enfocándose en desarrollo de nuevos productos, otro lo hace en implementación de software. Se observa que varios de los empresarios que tienen actualmente implementadas estrategias de transferencia de tecnología lo hacen simultáneamente en varias áreas de la empresa; cinco de ellos (50%) involucran simultáneamente las áreas de

diseño, producción y control de calidad (ver Figura 4).

Para algunos empresarios realizar transferencia de tecnología es cuestión de subsistencia; consideran que si no hubieran hecho esos esfuerzos hoy, simplemente, sus empresas no existirían. La reducción de costos y de tiempos de fabricación, así como el desarrollo de nuevos productos, son otros logros señalados.

En cuanto al lugar en donde han realizado la transferencia de tecnología es igual el número de empresarios que se desplazan al exterior o dentro del país para entrar en contacto con las organizaciones o personas que les aportan la transferencia de tecnología, o los que hacen que esas organizaciones o personas se desplacen hasta las sedes de sus empresas.

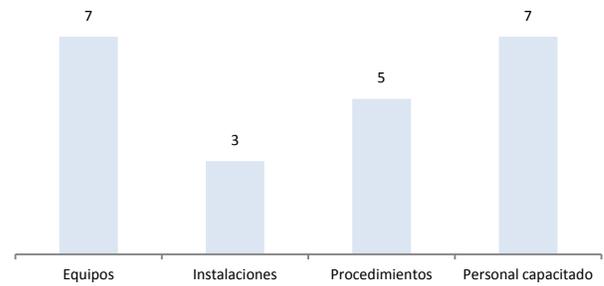
Figura 5. Mecanismos empleados para la transferencia de tecnología



El mecanismo de acudir a un experto fue el que más veces fue señalado como el empleado para la generación de transferencia de tecnología (Figura 5); sin embargo hubo empresarios que manifestaron emplear ambas opciones. Uno de los entrevistados manifestó que la forma como genera transferencia de tecnología es mediante actividades de *benchmarking* con sus pares de diferentes partes del mundo.

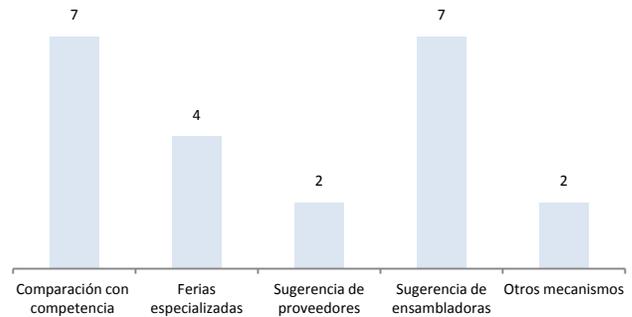
Los expertos que las empresas contratan para estos procesos normalmente tienen como propósito la capacitación de los funcionarios y operarios, por medio de charlas y entrenamientos en la implantación de procesos y puesta en marcha de equipos que las empresas adquieren. Los países de donde vienen incluyen: Estados Unidos, Corea y Japón. En el caso de empresas multinacionales, como Yasaki, una parte importante de la tecnología transferida a su sede nacional proviene de su casa matriz.

Figura 6. Rubros de inversión para transferencia tecnología



Las inversiones que los empresarios hacen dentro de los procesos de transferencia de tecnología están representadas especialmente en equipos y en capacitación de personal (ver Figura 6). Las instalaciones solo se han visto involucradas cuando se han requerido modificaciones para montar nuevos equipos de ensamblaje o cuando el crecimiento de la demanda ha requerido una ampliación.

Figura 7. Fuentes de identificación de necesidades de transferencia de tecnología

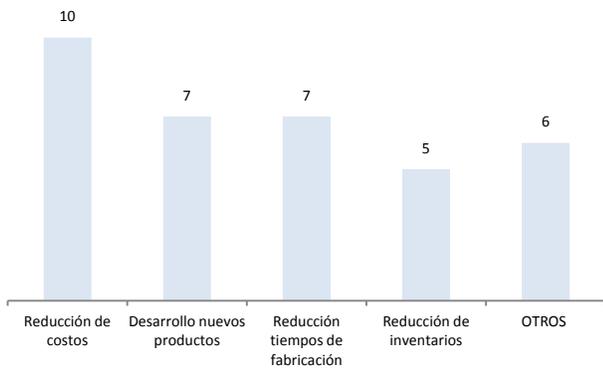


Los empresarios respondieron que la comparación que hacen con su competencia y las sugerencias que reciben de las ensambladoras de automóviles son las principales fuentes que les indican la conveniencia de generar mecanismos de transferencia de tecnología (ver Figura 7); las ferias especializadas son el tercer mecanismo que les permite detectar oportunidades o necesidades de este tipo. El *benchmarking* fue destacado por los entrevistados, dado que, si no se tiene en cuenta, se corre el riesgo de desaparecer del mercado por contar con procedimientos obsoletos. Igualmente las ensambladoras juegan un papel destacado como promotoras de este proceso, porque son las que definen las especificaciones técnicas que deben cumplir los componentes que suministran los productores nacionales, especificaciones que en algunos casos implican modificar la tecnología que se empleaba. En tercer lugar están las ferias, aunque algunos de los entrevistados

señalaron que no acuden con mucha frecuencia a estos eventos porque lo que buscan en ellas es vender equipos.

Los principales beneficios que han obtenido son la reducción de costos y de tiempos de fabricación de sus productos; el tercer beneficio corresponde a desarrollo de nuevos productos (ver Figura 8).

Figura 8. Logros generados por la transferencia de tecnología



En el sector automotor se presentan variaciones notorias de un año a otro, dado que el volumen de vehículos vendidos depende de variables macroeconómicas que pueden a su vez cambiar, tanto por razones internas, como por causas externas. Así, cuando la demanda de vehículos es alta, los tiempos de entrega se vuelven más críticos que los costos de fabricación, mientras que cuando el mercado reduce la demanda, el precio se vuelve el factor determinante.

Figura 9. Mecanismos de protección de la tecnología transferida

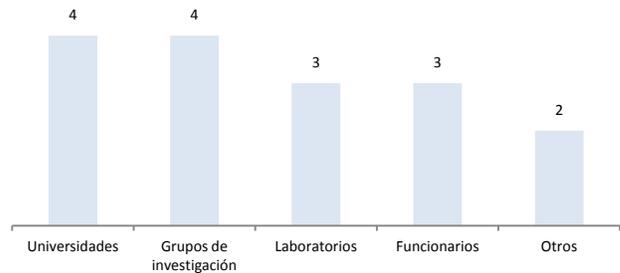


En cuanto a los mecanismos empleados para proteger los logros que las empresas han obtenido como producto de los procesos de transferencia de tecnología (ver Figura 9), los más señalados fueron las medidas relacionadas con la restricción de acceso y con políticas de contratación de personal; sin embargo, algunos empresarios coincidieron en señalar que no han considerado necesaria la adopción

de medidas de protección, porque consideran bajo ese riesgo.

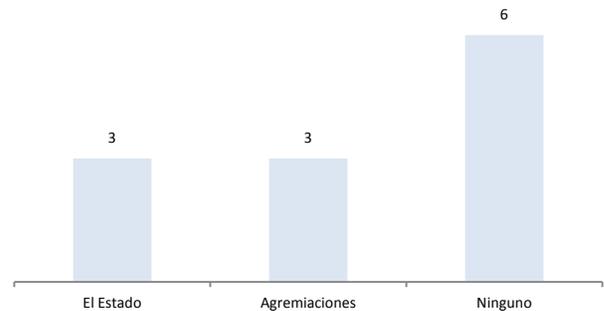
Se destaca el hecho de que, de acuerdo con una de las entrevistas, resulta complejo en el país obtener patentes sobre la tecnología que la empresa posee o produce, en comparación con lo que ocurre en países como Estados Unidos. Sin embargo, los entrevistados no mostraron una especial preocupación por este aspecto, dado que no existen muchas empresas en el país que produzcan el mismo tipo de productos; por ejemplo, la empresa que produce bisagras es una sola, la que produce tanques de combustibles o componentes de frenos también es una sola, etc.

Figura 10. Fuentes de tecnología transferida



El contacto con los grupos de investigación se realiza especialmente a través de Tecnova, organización por medio de la cual se coordinan acciones con universidades, entidades oficiales y otras empresas; los empresarios plantean las necesidades específicas que tienen de resolver situaciones concretas que pueden requerir investigación y esta organización coordina las acciones para que se generen los desarrollos necesarios.

Figura 11. Apoyos recibidos para la transferencia de tecnología

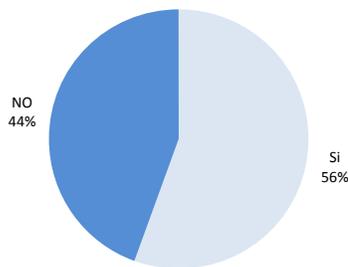


La mayoría de los empresarios manifestó que no reciben ningún tipo de apoyo en sus propósitos de generar

mecanismos de transferencia de tecnología (ver Figura 11); algunos señalaron a agremiaciones como Acolfa y a entidades del Estado como Proexport Colombia. Acolfa ha servido en algunos casos de puente para el desarrollo de proyectos con Bancoldex, mientras que Proexport y Fiducoldex han facilitado el acceso a crédito. El Sena también ha intervenido mediante procesos de diagnóstico de la situación tecnológica de algunas empresas.

La mayoría de los empresarios entrevistados manifestó no haber transferido la tecnología que han adquirido a terceros.

Figura 12. Exclusividad en la transferencia de tecnología



La exclusividad es una característica que se presenta en cerca de la mitad de las experiencias de transferencia de tecnología, de acuerdo con lo señalado por los empresarios (ver Figura 12).

La gran mayoría de los empresarios entrevistados coincidió en señalar la necesidad de estímulos de diferente tipo para que se genere mayor transferencia de tecnología; dentro de las medidas sugeridas están: el establecimiento de exenciones tributarias, ventajas arancelarias y estímulos crediticios para la importación de tecnología de punta; la simplificación y agilización de los procesos que deben cumplirse en organismos oficiales como Colciencias y la Superintendencia de Industria y Comercio, en los trámites de patentes; el establecimiento de una política específica del Estado enfocada al desarrollo de la industria automotriz; y el apoyo en el tema tecnológico, especialmente ante los tratados de libre comercio.

Por último, respecto de las interacciones que adelantan con otras empresas para desarrollar su capacidad innovadora, dos de los empresarios respondieron que lo hacen con productores y distribuidores de equipos y con otras empresas del sector automotor.

B. Discusión de los resultados

El hecho de que sean las áreas de diseño, producción y control de calidad las que más se interesan por generar transferencia de tecnología es lógico si se tiene en cuenta que se trata de empresas del sector industrial; si se tratara del sector de servicios seguramente la situación sería diferente, pues el tipo de tecnología que requerirían sería otra; esta situación también indica que las empresas son conscientes de que el buen resultado en el mejoramiento de sus procesos no lo pueden lograr solo si se enfocan en el área de producción dejando de lado, por ejemplo, el control de calidad. Este resultado puede implicar que no se están realizando procesos de transferencia sobre aspectos técnicamente muy complejos; sin embargo también puede deberse a que existan sistemas de innovación que funcionen con mayor facilidad localmente, que desde otros países, así los saltos tecnológicos que impliquen no sean tan grandes.

La inversión en equipos y en personal capacitado como principales rubros a los que se destinan los esfuerzos en transferencia de tecnología implica que se trata de innovaciones directamente relacionadas con los productos que se fabrican, lo que coincide con el hecho de que son las mismas ensambladoras –y la comparación con la competencia– las fuentes que les permiten identificar la necesidad de realizar tales inversiones.

Las respuestas dadas con respecto a los mecanismos que las empresas emplean para proteger la tecnología que han adquirido, muestran que ese aspecto no resulta ser una preocupación importante, lo que puede deberse a que esa tecnología está disponible para ser adquirida por quien la requiera y que no se trata de grandes secretos cuyo conocimiento genere un real peligro para las empresas; esto coincide con el hecho de que cerca de la mitad de las empresas ha asistido a procesos de transferencia de tecnología que no tienen carácter exclusivo. De hecho, algunas empresas manifestaron haber transferido parte de esa tecnología a terceros, aunque en la mayoría de los casos ello no ha ocurrido.

La ausencia de mecanismos de estímulo para la transferencia de tecnología coincide con el hecho de que la mayoría de las empresas han adelantado estos procesos sin apoyo del Estado o de las agremiaciones de las que hacen parte.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con el referente teórico citado, los sistemas de innovación proveen esquemas complejos y estructurados de organización en CT&I (Aguirre, 2011) y en ellos se identifican cinco componentes: los actores, las redes, los programas estratégicos, la infraestructura y el financiamiento (Chaparro, 1998); teniendo en cuenta esa conceptualización y las respuestas dadas por los directivos empresariales entrevistados, se puede concluir que no existe en Colombia un verdadero sistema de innovación en el sector automotriz. Sin embargo, sí existen empresas que realizan esfuerzos orientados a generar transferencia de tecnología, para responder a las expectativas de las ensambladoras y de la competencia.

La innovación en el sector automotor ha generado especialmente inversiones en equipos y en capacitación de personal, y ha provenido tanto de países extranjeros como del interior del país. El destino de esas inversiones se ha centrado en las áreas de diseño, producción y control de calidad, por tratarse de empresas de carácter industrial; sus propósitos han sido la reducción de costos, el desarrollo de nuevos productos y la reducción en los tiempos de fabricación. No existe una política estatal o gremial orientada al fomento del desarrollo tecnológico del sector automotor, aunque existen organizaciones que apoyan estos esfuerzos, como el SENA y Colciencias, así como las asociaciones de empresarios del sector de autopartes. Ninguno de los empresarios se refirió a alguna política oficial de posicionamiento estratégico del sector en virtud de la cual se les convoque a participar con el propósito de fomentar la transferencia de tecnología.

Teniendo en cuenta que en el país existe aún un alto porcentaje de población que no tiene vehículo —y que el número de vehículos por habitante es inferior al de otros países de Latinoamérica—, la conformación de un sistema de innovación en este sector puede propiciar que el tipo de partes que se suministren por parte de proveedores locales incluya cada vez componentes con mayor nivel de complejidad, e inclusive que se logre exportar parte de la producción a otros países, teniendo en cuenta los tratados de libre comercio recientemente suscritos. De no lograrse la evolución tecnológica de los fabricantes de autopartes, esos mismos tratados pueden convertirse en el medio a través del cual los proveedores extranjeros —quienes sí están evolucionando permanentemente en su tecnología—, desplacen cada vez más a los proveedores nacionales.

Se recomienda que las empresas del sector automotor, a través de las agremiaciones que los representan, promuevan el impulso a medidas que permitan el diseño y la aplicación de estrategias de investigación y transferencia de tecnología en el marco de la Ley 1286 de 2009, por medio de la cual se transforma a Colciencias en un departamento administrativo y se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, teniendo en cuenta que dicha ley fortalece financieramente a esta institución con recursos del Fondo Nacional de Regalías. Estrategias de este tipo pueden beneficiar, no solo a estos empresarios, sino aumentar las oportunidades de empleo en el sector.

Desde el punto de vista académico se recomienda la realización de investigaciones que contribuyan a identificar cuáles podrían ser los componentes que se podrían fabricar en Colombia, si se adelantan estrategias de investigación y desarrollo que permitan la creación o transferencia de tecnología, mediante la conformación de sistemas de innovación en los que participen los diferentes interesados, como el Estado, las ensambladoras, Colciencias, el SENA, las agremiaciones de fabricantes de autopartes y las instituciones educativas.

VI. REFERENCIAS

- Aguirre, C. (2011, agosto 26). *Hay que entender el mundo para innovar* [en línea] recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/noticias/hay-que-entender-el-mundo-para-innovar>
- Bonilla, E., & Rodríguez, P. (1997). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales*. Bogotá, Colombia: Norma
- Cámara de Comercio de Bogotá [CCB]. (2010). *Observatorio de movilidad: La oferta de transporte en Bogotá*. Bogotá, Colombia: CCB
- Chaparro, F. (1998). *Logros alcanzados y desafíos futuros en el fomento de la innovación y el cambio tecnológico: el caso de Colombia*. Bogotá, Colombia: Colciencias.
- Chiappe, C. (2010). *Problemas del método y de la enseñanza de la metodología* [en línea]. Recuperado de http://www.pedagogica.edu.co/storage/rce/articulos/6_06pol.pdf
- Fátas, F., & Peris, A. (2003). *Sistemas sectoriales de innovación y crecimiento económico*. Madrid, España: Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales Francisco de Vitoria
- Fiducoldex. (2010). Sector automotor colombiano. *Invierta en Colombia*, 1(1), 19.
- Freeman, C. (1995). The 'national system of innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, (19), 5-24
- Ley 1286 de 2009. (2009, enero 23). Diario Oficial No. 47.241. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional.
- Lundvall, B. (1992). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive*. Londres, UK: Pinter
- Malaver, F. (2009). *Los núcleos de conocimiento en las apuestas estratégicas de Bogotá y Cundinamarca y los sistemas sectoriales de innovación*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana / Grupo Cincco
- Malerba, F. (2002). Sectoral Systems of Innovation. *Research Policy*, 31(2), 247 - 264
- Malerba, F. (2006). Sectoral Systems: How and why innovation differs across sectors. En R. Nelson, D. Mowery, & J. Fagerberg, *The Oxford Handbook of Innovation* (pp. 380-406). New York, NY: Oxford University Press

- McKinsey. (2009). *Desarrollando sectores de clase mundial en Colombia*. Bogotá, Colombia: MCIT
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MCIT]. (2009). *Colombia: la transformación de un país. Sector automotriz*. Bogotá, Colombia: Proexport
- Nelson, R. (1993). *National innovation systems: a comparative study*. Oxford, UK: Oxford University Press
- Porter, M. (1985). *Competitive advantage*. New York, NY: Free Press
- Proexport. (2009). *Colombia: La transformación de un país -sector automotriz*. Bogotá, Colombia: Proexport
- Proexport. (2010). *Importancia del sector automotor en Colombia y atractivos de inversión*. Bogotá, Colombia: Proexport
- Proexport. (2011). *Sector automotor colombiano*. Bogotá, Colombia: Proexport
- Stake, R. (1994). Case Studies. En N. Denzin, & Y. Lincoln, *Handbook of Qualitative Research* (pp. 236-247). New York, NY: Sage Londreas
- Zartha, J. (2011). *Sistema de innovación agroindustrial*. Medellín, Colombia: Universidad Pontificia Bolivariana

VII. CURRÍCULO

Seydys Garay Rodríguez: Magister en Ciencias Económicas de la Universidad Santo Tomás. Docente de la Universidad Santo Tomás, sede Villavicencio.