

IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL SECTOR AUTOMOTOR EN COLOMBIA

Proyecto para ANDEMOS
Elaborado por FEDESARROLLO

Mauricio Reina
Sandra Oviedo
Jonathan Moreno

Bogotá, Julio 2014



IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL SECTOR AUTOMOTOR EN COLOMBIA

**Proyecto para ANDEMOS
Elaborado por FEDESARROLLO**

Director del proyecto: Mauricio Reina

Investigadora: Sandra Oviedo

Investigador asistente: Jonathan Moreno

Bogotá, Julio 2014

Contenido

I.	Introducción	1
II.	Caracterización general del sector automotor en la economía	2
<i>II.A.</i>	Una perspectiva tradicional	3
II.A.1.	Ventas de vehículos automotores nuevos	3
II.A.2.	Consumo aparente del sector automotor	5
II.A.3.	Apertura exportadora y penetración de importaciones	13
<i>II.B.</i>	Una perspectiva ampliada	15
II.B.1.	Oferta.....	15
II.B.2.	Comercialización.....	23
II.B.3.	Parque automotor y bienes y servicios complementarios.....	29
III.	Encadenamientos	40
<i>III.A.</i>	Composición de la producción bruta del sector automotor	42
<i>III.B.</i>	Encadenamientos hacia atrás	43
III.B.1.	Industria automotriz y de autopartes	43
III.B.2.	Comercio de vehículos y autopartes	46
<i>III.C.</i>	Encadenamientos hacia adelante	49
<i>III.D.</i>	Encadenamientos hacia atrás de los bienes complementarios al sector automotor.....	50
III.D.1.	Consumo intermedio de los bienes complementarios.....	51
III.D.2.	Multiplicadores hacia atrás e impacto económico de los bienes complementarios.....	55
<i>III.E.</i>	Resumen.....	56
IV.	Conclusiones.....	57
V.	Bibliografía.....	63
VI.	Anexo A. Sector automotor	65
VII.	Anexo B. Metodología para el cálculo de encadenamientos.....	67
VIII.	Anexo C. Valores de la producción	72

IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL SECTOR AUTOMOTOR EN COLOMBIA

Proyecto para Andemos elaborado por Fedesarrollo
Julio 2014

I. Introducción

La industria automotriz y de autopartes, así como el comercio de vehículos y autopartes, juegan un papel importante en la generación de empleo y valor agregado en la economía nacional. Su relevancia no radica exclusivamente en la producción, el comercio y el consumo final por parte de los hogares, sino que además incluye el rol que juega el sector automotor en el quehacer de los demás sectores de la economía.

El objetivo principal de este estudio es medir el impacto del sector automotor en la economía colombiana desde una perspectiva ampliada. Los estudios tradicionales sobre el impacto económico de un sector se centran en describir el comportamiento de las variables relacionadas con la actividad industrial, tales como producción bruta, exportaciones e importaciones. No obstante, esta forma de medición tradicional se enfoca en la actividad propia del sector en cuestión y no tiene en cuenta las interrelaciones del mismo con otros sectores, ya sea por medio de su relación con proveedores, o con quienes usan sus productos como insumo. Así mismo, tampoco tiene en cuenta las variables económicas asociadas con la comercialización y con la manera como el producto final puede tener influencia sobre otros mercados de productos íntimamente vinculados con su consumo.

Esta perspectiva tradicional del sector sin duda es importante, por lo que se realizará en la segunda sección de este informe. Sin embargo, ella es limitada frente a relaciones de distinta índole del sector automotor con otras ramas de la economía.

Una metodología alternativa que abarca las actividades económicas relacionadas con la producción y venta de un bien o servicio, conocida como de encadenamientos, será empleada en la tercera sección de este documento. Bajo este método, se contabiliza el efecto, no sólo de la actividad económica del sector automotor, sino también de los sectores que producen los insumos para la industria automotriz y de autopartes. Así mismo, permite estimar la importancia relativa del sector automotor en la generación de valor más adelante en la cadena, es decir, la generación de valor causada por la actividad

económica de los sectores que emplean los productos de la industria automotriz y de autopartes en sus propias actividades productivas. Por último, en este estudio se considera el comportamiento de los bienes complementarios que tienen un dinamismo económico directamente relacionado con el parque automotor, tales como los seguros de vehículos o el consumo de combustibles, entre otros.

Entender estas relaciones del sector automotor con el resto de la economía implica entender primero su propia dinámica. Tanto la producción nacional del sector, como sus importaciones, han venido creciendo a tasas importantes en los últimos años. Estos mayores niveles de actividad económica han venido acompañados de un aumento en la producción bruta en cada uno de los sectores que componen la industria automotriz y de autopartes, así como en el número de ocupados y valor agregado.

Este dinamismo creciente, tanto de la industria automotriz y de autopartes, como del comercio de vehículos y autopartes, ha generado a su vez un aumento en el parque automotor circulante en el país. Sin embargo, el consumo final de vehículos no se encuentra aislado en una economía, pues su circulación implica un consumo de otros mercados, como el de seguros, combustibles o peajes. Hasta el momento no se ha realizado en el país una medición cuantitativa de todas estas relaciones del sector automotor con el resto de la economía. Por ello, el propósito de este estudio es cubrir este vacío.

II. Caracterización general del sector automotor en la economía

El sector automotor, tanto en su actividad industrial como en su actividad comercial, es un foco de atención cuando se estudia el comportamiento de la economía colombiana. Sin embargo, un examen detallado del impacto de dicho sector en la economía del país debe considerar también el análisis de variables que forman parte de su dinamismo y que son complementarias al comportamiento industrial y comercial del sector. En este conjunto de variables se encuentran algunas que son fundamentales para otros sectores, tales como el sector asegurador del país. Basta pensar en el comportamiento del mercado de las primas emitidas del Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT) y seguros de automóviles, así como también el comercio de combustibles y el recaudo de peajes, los ingresos tributarios y no tributarios asociados al impuesto vehicular y de transporte, y las multas de tránsito y transporte.

Por ello, con el fin de considerar tanto la industria y el comercio, así como otras variables relacionadas, esta sección se divide en dos tipos de análisis. En la primera subsección, denominada *una mirada tradicional*, el análisis se enfoca en el comportamiento de la venta de vehículos automotores nuevos y algunas variables claves para examinar el comportamiento del sector automotor. En la siguiente subsección, titulada *una mirada ampliada*, se abordarán variables que en su mayoría trascienden los análisis tradicionales del sector automotor, pero que son claves para considerar el impacto de éste en la economía. Cabe aclarar que, si bien en la segunda subsección se incluye un abanico de

variables relacionadas con la oferta, comercialización y circulación de los vehículos automotores, el recuento no es completo. Esto se debe a que el análisis solo aborda la relación económica inmediata del sector con sus componentes o sectores relacionados. Sin embargo, éstos a su vez están vinculados a otros sectores de la economía que generan su propio valor agregado. En este sentido, con los diferentes ejercicios realizados con la metodología de encadenamientos, abordados en la sección III, se pretende realizar una mejor cuantificación del impacto del sector automotor en la economía del país.

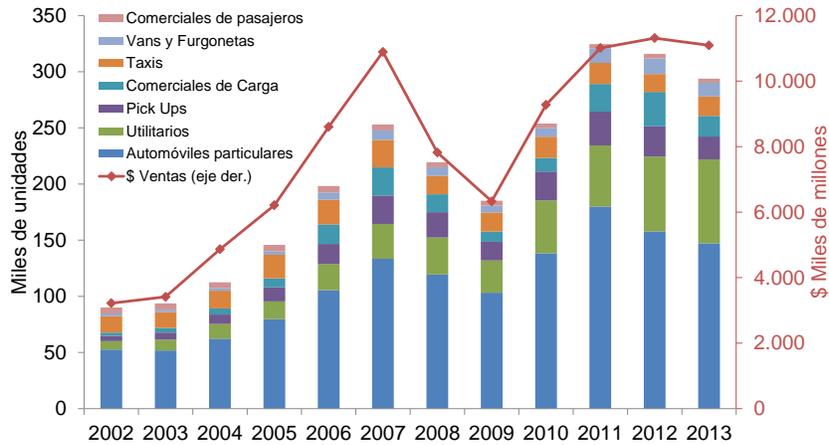
II.A. Una perspectiva tradicional

En esta sección se presenta una caracterización general de la evolución reciente del sector automotor en Colombia. A continuación se describe la evolución de las siguientes variables: ventas de vehículos automotores nuevos; el consumo aparente del sector automotor (variable proxy del consumo interno); el comportamiento de la producción nacional de la industria automotriz y de autopartes; las exportaciones e importaciones del sector automotor; y el comportamiento de la tasa de apertura exportadora y la tasa de penetración de importaciones al interior del sector.

II.A.1. Ventas de vehículos automotores nuevos

En Colombia entre 2002 y 2013 las ventas de vehículos nuevos en unidades registraron un crecimiento promedio anual de 13%, al pasar de menos de 100 mil unidades en 2002 y 2003 a su pico más alto en 2011 con ventas de casi 325 mil unidades, cifra que en 2013 se ubicó en cerca de 294 mil unidades (Gráfica 1). A su vez, entre 2002 y 2013 el crecimiento promedio anual del valor de las ventas fue de 14,6%, pasando de menos de 3,5 billones de pesos en 2002 y 2003, a más de 11 billones de pesos a partir de 2011 (línea roja - Gráfica 1). Los vehículos vendidos en 2013 fueron 147.217 automóviles, 74.745 utilitarios, 20.364 pick ups, 18.294 vehículos comerciales de carga, 17.325 taxis, 12.192 vans y furgonetas, y por último 3.716 vehículos comerciales de pasajero.

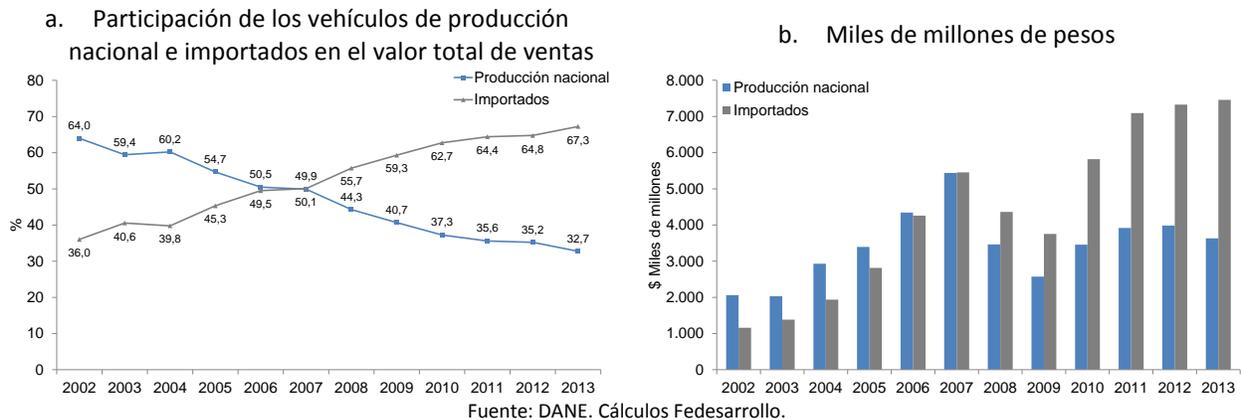
Gráfica 1
Ventas de vehículos nuevos. Miles de unidades
2002-2013



Nota: incluye vehículos importados y ensamblados.
Fuente: unidades vendidas cálculos *Econometría SA* con base en cifras reportadas por las empresas, estadísticas de la DIAN y sobordos de importación en BBVA (2014). Valor de ventas DANE, cálculos Fedesarrollo.

De acuerdo con el DANE, la participación en el valor de las ventas de vehículos nuevos de producción nacional descendió considerablemente en la última década al pasar de 64% en 2002 a 32,7% en 2013, mientras que la participación de los vehículos importados pasó de 36% a 67,3%, debido a las anteriores tendencias desde 2007 el valor de las ventas de vehículos importados superó a la de los nacionales (Gráfica 2a). Sin embargo, tal como se observa en la Gráfica 2b, el valor de las ventas de vehículos nuevos de producción nacional se incrementó entre 2002 y 2013 en 76,3%, tras pasar de casi 2 billones de pesos en 2002 a más de 3,6 billones de pesos en 2013. En tanto, el valor de las ventas de vehículos importados pasó de 1,2 billones de pesos en 2002 a casi 7,5 billones de pesos en 2013.

Gráfica 2
Composición del valor de las ventas de vehículos nuevos
2002-2013



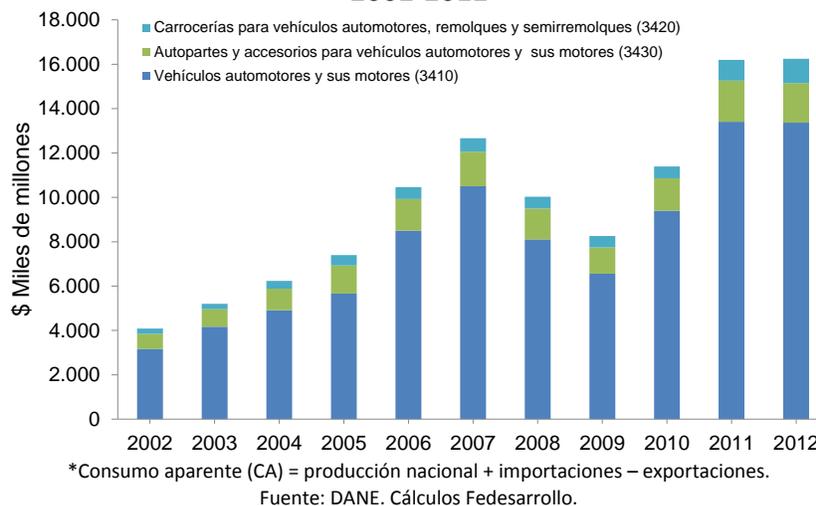
II.A.2. Consumo aparente del sector automotor

Para medir la cantidad demandada en el país no sólo de vehículos, sino también de otros productos provenientes del sector automotor se calcula el consumo aparente, correspondiente a la producción nacional más las importaciones, menos las exportaciones.¹ Esta es una medida del tamaño total de mercado nacional que ayudará a dar luces sobre el comportamiento del sector. El consumo aparente del sector automotor que incluye los productos pertenecientes a las actividades de la Clasificación Industrial Uniforme (CIIU) *Fabricación de vehículos automotores y sus motores* (CIIU 3410), *Fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques* (CIIU 3420) y *Fabricación de autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores* (CIIU 3430), ha tenido una tendencia al alza. Entre 2002 y 2012 el consumo aparente del total del sector se multiplicó por 4 tras pasar de 4,08 billones de pesos en 2002 a cerca de 16,25 billones de pesos en 2012.

Como se observa en la Gráfica 3, entre 2002 y 2012 el consumo aparente de *vehículos automotores y sus motores* con una tasa de crecimiento promedio anual de 18,2%, pasó de 3,16 billones de pesos en 2002 a 13,37 billones de pesos en 2012. En el mismo periodo, en el caso de *autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores* el consumo aparente registró una tasa de crecimiento promedio anual de 11,2% que le permitió pasar de cerca de 682 mil millones de pesos en 2002 a 1,78 billones de pesos en 2012. Mientras tanto, las *carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques* con una tasa de crecimiento promedio anual de 18,9%, pasaron de 237 mil millones de pesos a cerca de 1,1 billones de pesos.

¹ Dado que el consumo aparente es una medida del tamaño del mercado *nacional*, se utiliza el valor de las importaciones en términos CIF (cost, insurance and freight) y el de las exportaciones en términos FOB (free on board), con el fin de medir el precio de los productos al interior del país. Dicho cálculo es consistente con la metodología empleada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) para calcular el consumo aparente.

Gráfica 3
Consumo aparente del sector automotor*
2002-2012



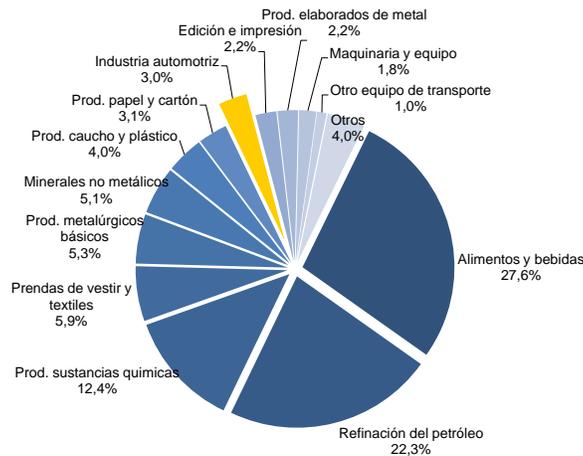
A continuación se examina el comportamiento de cada una de las variables presentes en el cálculo del consumo aparente.

i. Producción

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Anual Manufacturera (EAM) el aporte de la industria automotriz y de autopartes en la producción industrial total del país fue de 3% en 2012, último año con información disponible de la EAM (Gráfica 4).² Adicionalmente, tal como se observa en la Gráfica 5 la mayor participación del sector en la producción industria se alcanzó en 2007 con 5,05%. Como se verá más adelante, el comportamiento en 2007 se debió fundamentalmente a un impulso por parte de la demanda de países vecinos, en particular de Venezuela (Gráfica 7 y Gráfica 8). Sin embargo, después de la crisis financiera internacional y la posterior crisis diplomática y comercial con el vecino país, la industria automotriz y de autopartes redujo su participación en la producción industrial del país a 3,14 % en 2008 y luego a su punto más bajo en 2009 con una participación de 2,55%. A partir de entonces la participación de la industria automotriz y de autopartes en la producción nacional se estabilizó en cerca de 3%.

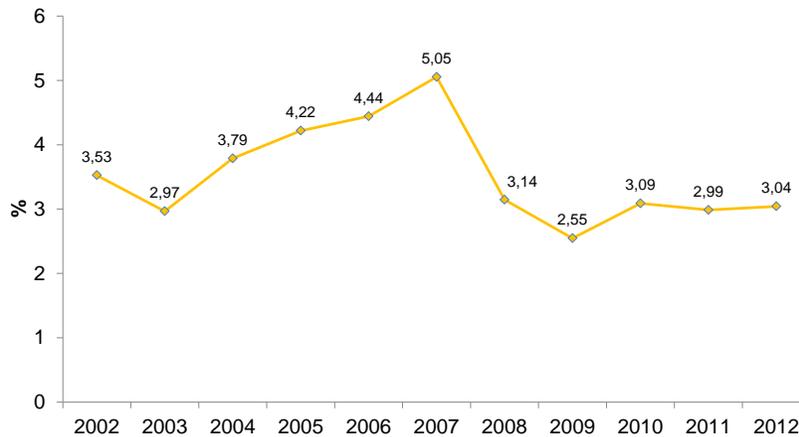
² Según el DANE (2014) la población objetivo de la EAM está conformada por los establecimientos que funcionan en el país y se definen como industriales, según la CIU revisión 3, éstos deben tener diez o más personas ocupadas o un valor de producción anual de más de 136,4 millones de pesos en 2012.

Gráfica 4
Colombia: composición de la producción industrial, 2012



Fuente: Encuesta Anual Manufacturera (EAM) - DANE. Cálculos Fedesarrollo.

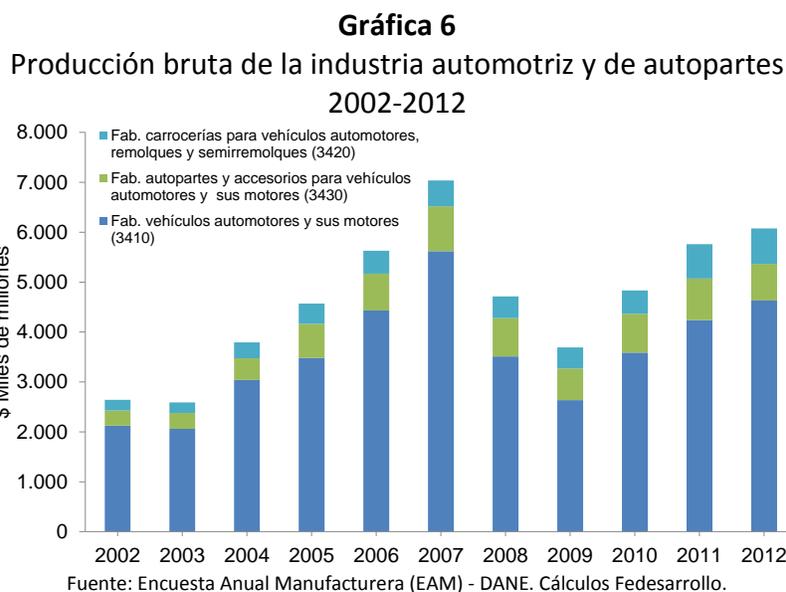
Gráfica 5
Participación de la industria automotriz y de autopartes en la producción industrial del país. 2002-2012



Fuente: Encuesta Anual Manufacturera (EAM) - DANE. Cálculos Fedesarrollo.

En términos de la composición de la producción bruta de la industria automotriz y de autopartes, entre 2002 y 2012 la *fabricación de vehículos automotores y sus motores* fue responsable de 76,7% de la producción de la industria, seguido por la *fabricación de autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores* con 13,9% y la *fabricación de carrocerías para vehículos, remolques y semirremolques* con 9,5% (Gráfica 6). En 2007 se registró un auge de la producción de la industria automotriz y de autopartes, que permitió que la producción bruta de la industria se ubicara en 7,04 billones de pesos. Por su parte, después de una fuerte crisis, en 2012 la producción bruta de la industria automotriz y de autopartes alcanzó 6,08 billones de pesos. De estos, 4,6 billones corresponden a la producción bruta de la actividad *fabricación de vehículos automotores y sus motores*, 734 mil millones de pesos a la *fabricación de autopartes* y

accesorios para vehículos automotores y sus motores y 710 mil millones a la fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques.

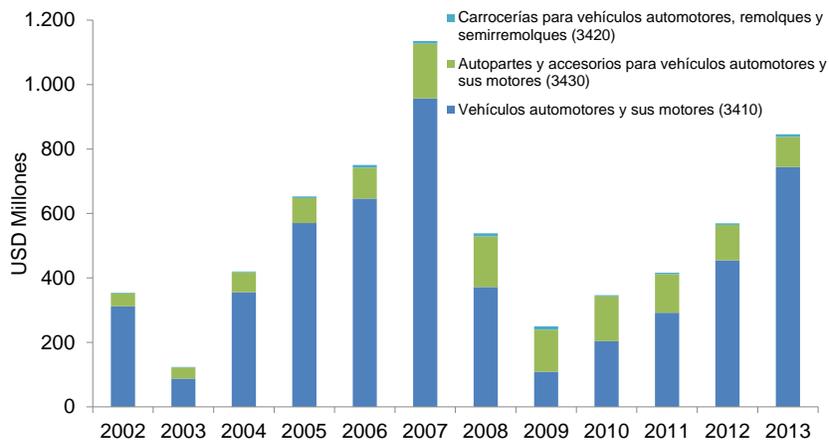


ii. Exportaciones

Como se indicó anteriormente, a mediados de la década pasada la producción de la industria automotriz y de autopartes era impulsada en parte por las exportaciones del sector, particularmente por las exportaciones de vehículos automotores. Tal como se muestra en la Gráfica 7, las exportaciones en términos FOB de la industria automotriz y de autopartes alcanzaron su punto más alto en 2007, con USD 1.135 millones. Después de la crisis diplomática y comercial entre Colombia y Venezuela las exportaciones de la industria automotriz y de autopartes cayeron rápidamente, ubicándose en 2009 en menos de USD 250 millones, cifra correspondiente a menos de una quinta parte de las exportaciones registradas en 2007.

En 2013 las exportaciones de la industria automotriz y de autopartes fueron de USD 846 millones, de los cuales USD 744 millones corresponden a *vehículos automotores y sus motores*, USD 93 millones a *autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores*, y los restantes USD 7,8 millones a *carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques* (Gráfica 7).

Gráfica 7
Exportaciones de la industria automotriz y de autopartes
2002-2013

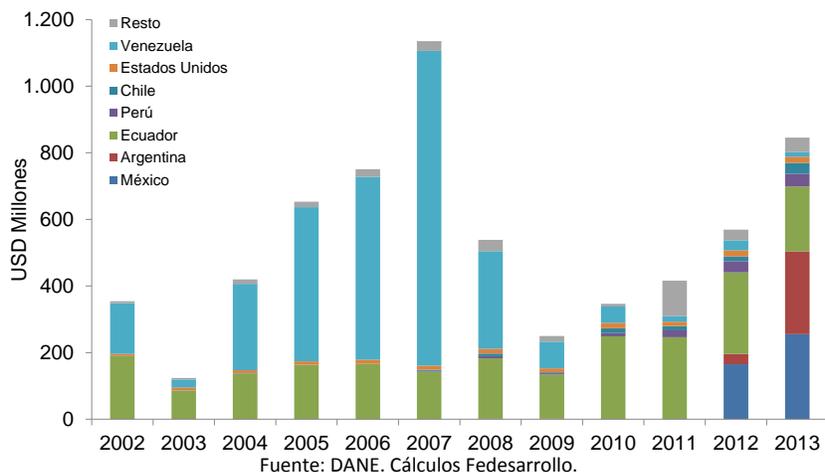


Fuente: DANE. Cálculos Fedesarrollo.

Después de la crisis con Venezuela, país que se ubicó hasta 2008 como el principal destino de las exportaciones de la industria automotriz y de autopartes, la industria pasó por una reestructuración de sus destinos comerciales. Así, en 2010 Ecuador pasó a ser el mercado más importante para las exportaciones de la industria automotriz y de autopartes del país. Así mismo es importante destacar el papel de México, que en 2012 absorbió cerca de 29% de las exportaciones la industria, mientras que en 2013 su participación fue de 30,16%, equivalente a USD 255 millones. Por su parte, el 2013 vio el surgimiento de Argentina como un nuevo destino clave para las exportaciones de la industria automotriz y de autopartes, con una participación cercana a 30% en las exportaciones, equivalente a casi USD 250 millones.

Esta recomposición ha representado un reto para la rama exportadora del sector automotor, que si bien necesitó un periodo de reajuste, desde 2010 ha tomado medidas correctivas para diversificar sus destinos. Entre estas medidas, es muy interesante el caso de México y Argentina, que en 2011 tenían una participación menor a 1% en las exportaciones del país y para 2013 ascendieron a cerca de 60%.

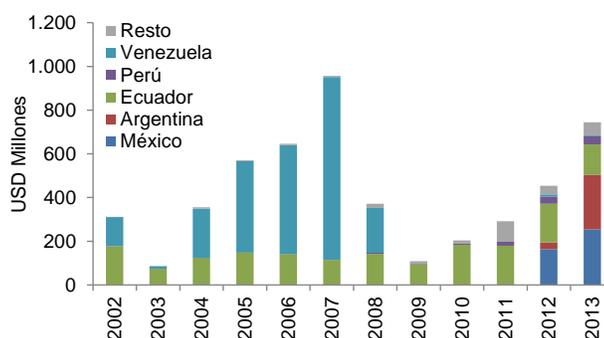
Gráfica 8
Destinos de las exportaciones de la industria automotriz y de autopartes
2002-2003

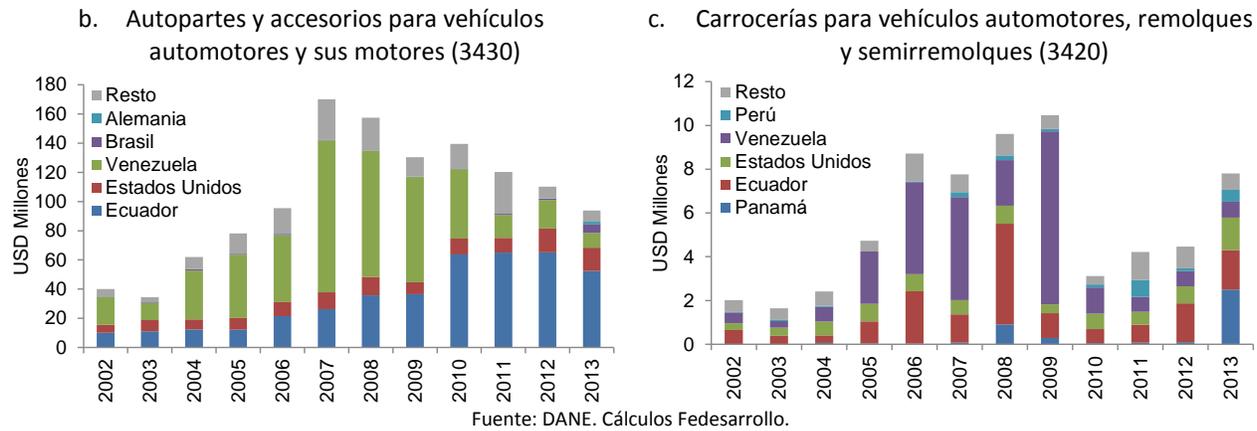


Al analizar los destinos de las exportaciones de la industria automotriz y de autopartes se encuentra que las exportaciones de *vehículos automotores y sus motores* fueron las más afectadas por la crisis diplomática con Venezuela. Como se observa en la Gráfica 9a, en 2007 87% de las exportaciones colombianas de *vehículos automotores y sus motores* se dirigieron al mercado venezolano, mientras que en 2013 el principal destino fue México, que concentró cerca de 35% de las mismas. En cuanto a las exportaciones de *autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores*, en 2007 Venezuela concentró 61% de las exportaciones colombianas de dicha actividad, mientras en 2013 el principal destino fue Ecuador con 55% de las exportaciones (Gráfica 9b). Finalmente, respecto a las exportaciones de *carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques*, en 2007 el principal destino fue también el mercado venezolano con 60% de las exportaciones colombianas del sector, mientras en 2013 el principal destino pasó a ser Panamá al concentrar 32% de las mismas.

Gráfica 9
Destinos de las exportaciones de la industria automotriz y de autopartes
2002-2013

a. Vehículos automotores y sus motores (3410)

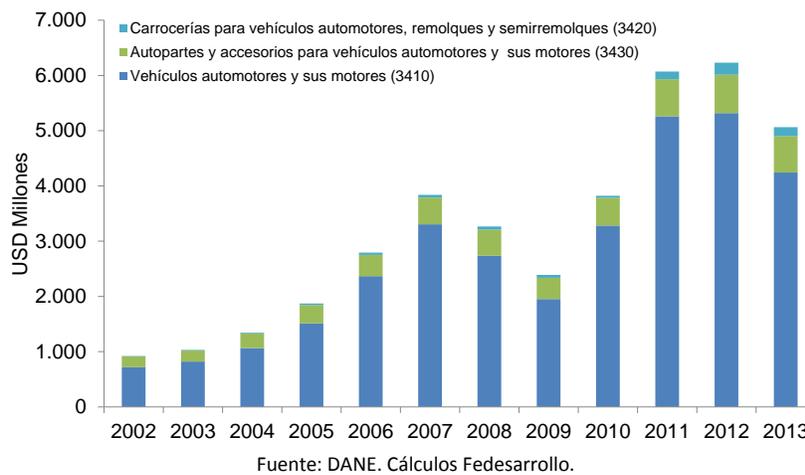




iii. Importaciones

Al analizar el comportamiento de las importaciones del sector automotor, excepto por 2008, 2009 y 2013, se observa una tendencia ascendente durante el periodo analizado (Gráfica 10). Entre 2002 y 2013 los productos con mayor participación en las importaciones del sector automotor fueron los *vehículos automotores y sus motores*, que representaron más de 80% de las importaciones del sector, seguido por las *autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores*, y las *carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques*. En términos CIF, en 2012 se registró el mayor pico de las importaciones del sector automotor con USD 6.231 millones, de los cuales USD 5.319 millones fueron de *vehículos automotores y sus motores*. Por otra parte, en 2013 las importaciones totales del sector se ubicaron en USD 5.064 millones y específicamente las importaciones de *vehículos automotores y sus motores* en USD 4.243 millones.

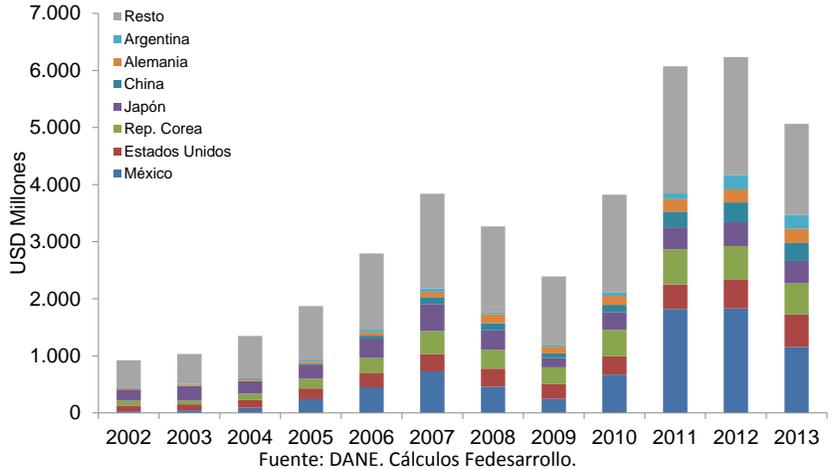
Gráfica 10
Importaciones del sector automotor
2002-2013



La composición por socios comerciales de las importaciones del sector automotor es claramente más diversificada que en el caso de las exportaciones (Gráfica 11).

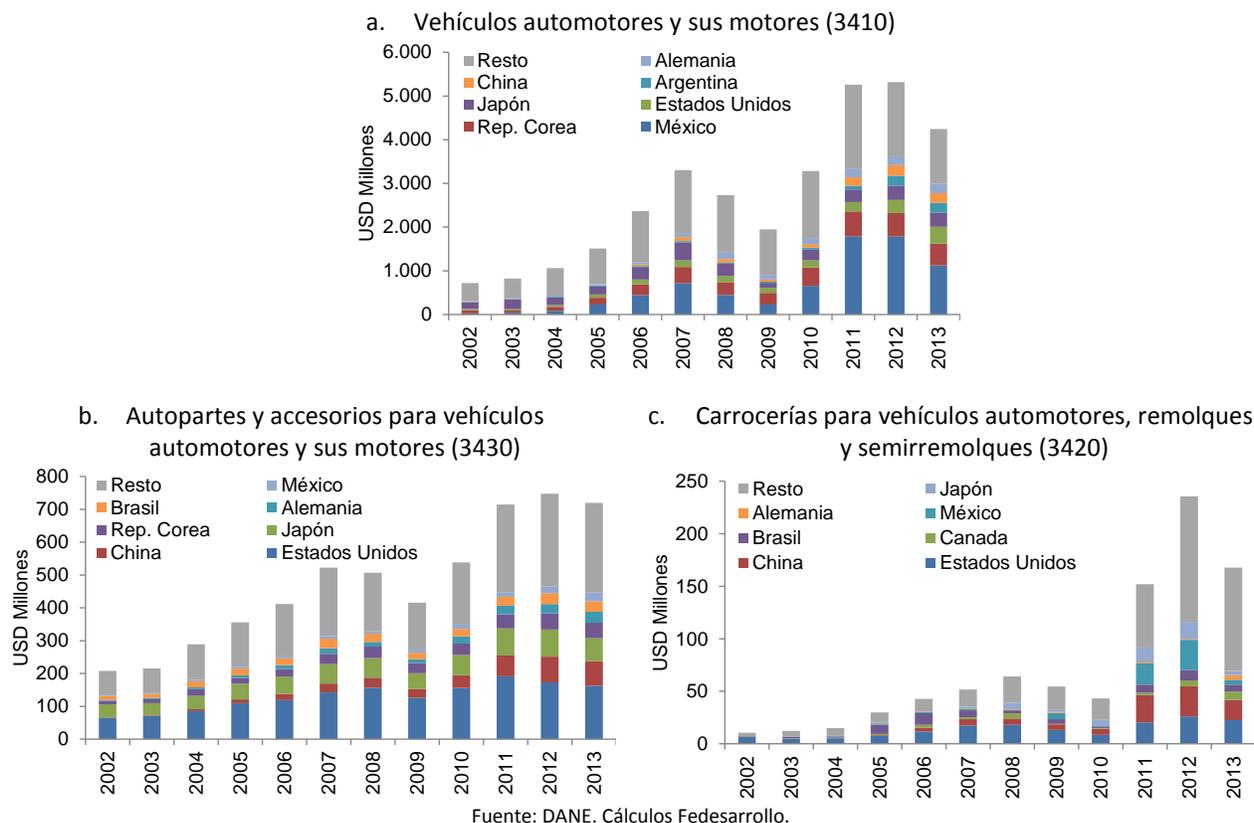
Adicionalmente, los socios con mayor participación en las importaciones se han mantenido relativamente estables durante el periodo de análisis y, como es de esperar, esta composición no se vio afectada por la crisis con Venezuela. En 2013, las importaciones del sector provenientes de México alcanzaron USD 1.155 millones, seguidas por las importaciones originarias de Estados Unidos que ascienden a USD 568 millones, la República de Corea con USD 546 millones, Japón con cerca de USD 393 millones, China con USD 313 millones y Alemania con casi USD 250 millones.

Gráfica 11
Origen de las importaciones del sector automotor
2002-2013



Adicionalmente, como se observa en la Gráfica 12a, en 2013 los principales orígenes de las importaciones de *vehículos automotores y sus motores* fueron México con 26,5% de las importaciones, República de Corea (11,8%) y Estados Unidos (9,0%). Por su parte, en el mismo año los principales orígenes de las importaciones de *autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores* fueron Estados Unidos (24,6%), China (11,4%) y Japón (10,5%) (Gráfica 12b). Mientras tanto, en el caso de las importaciones de *carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques* los principales países de origen fueron Estados Unidos (14%), China (12,1%) y Canadá (5%) (Gráfica 12c).

Gráfica 12
Orígenes de las importaciones del sector automotor
2002-2013



II.A.3. Apertura exportadora y penetración de importaciones

Con base en los dos datos anteriores, a continuación se presenta, para cada una de las líneas de productos pertenecientes al sector automotor, la evolución de la tasa de apertura exportadora (TAE) y la tasa de penetración de importaciones (TPI).³

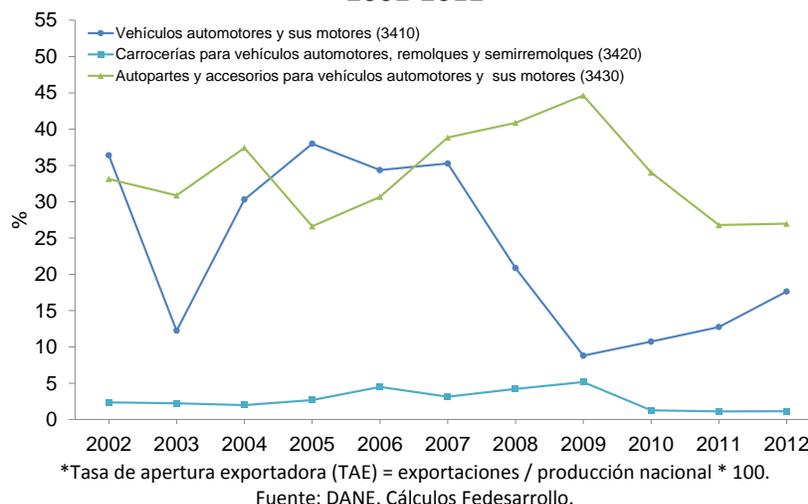
En el caso de los *vehículos automotores y sus motores* la TAE muestra grandes oscilaciones durante el periodo de análisis (Gráfica 13).⁴ Entre 2004 y 2007 más de 30% de la producción nacional de dicha actividad se destinó al mercado externo, sin embargo, debido a la drástica reducción de las exportaciones en los años siguientes, la TAE se ubicó en 2009 en su punto más bajo (8,8%). Desde 2010 la TAE comenzó a recuperarse, ubicándose en 2012 en 17,64%, apenas la mitad de lo que fue antes de la caída de las exportaciones en 2008.

³ En el Anexo 1 para cada una de las actividades pertenecientes al sector automotor se presentan las series anuales de producción bruta, exportaciones, importaciones, consumo aparente, tasa de apertura exportadora (TAE) y tasa de penetración de importaciones (TPI).

⁴ La tasa de apertura exportadora (TAE) se calcula en términos porcentuales como la proporción de la producción nacional exportada.

De otra parte, la TAE en el caso de las *carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques* entre 2002 y 2012 fue en promedio de 2,7%, y para las *autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores* de 33,7%.

Gráfica 13
Tasa de apertura exportadora del sector automotor*
2002-2012



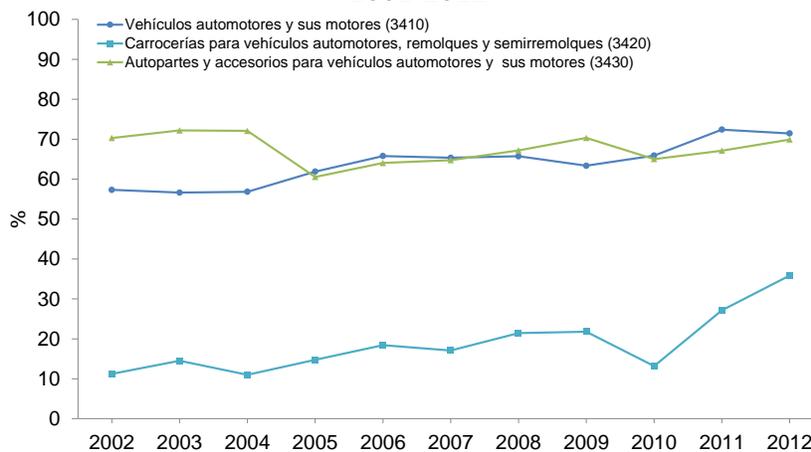
El comportamiento en la última década de la TPI evidencia que las importaciones como proporción del consumo aparente no han aumentado tanto como se podría suponer a partir del análisis aislado de las importaciones del sector automotor.⁵ En el caso de los *vehículos automotores y sus motores* la TPI pasó de 57,31% en 2002 a 71,46% en 2012, un crecimiento de 24,69% durante el periodo de análisis, mientras que el aumento en las importaciones en el mismo periodo fue de 639,38%, al pasar de casi USD 720 millones en 2002 a USD 5.319 millones en 2012. El anterior comportamiento se debe a que si bien las importaciones han aumentado considerablemente, así mismo lo ha hecho la demanda por vehículos. En este sentido, para cubrir el rápido crecimiento de la demanda, las importaciones han sido fundamentales en el ajuste del mercado. En la sección II.B se analizará el comportamiento de la demanda y su tendencia de crecimiento en el corto y mediano plazo.

Finalmente, la TPI de *carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques* se mantuvo relativamente constante entre 2002 y 2010 en un promedio de 15,93%. A partir de 2011 la TPI presentó un comportamiento al alza, ubicándose en 2012 en 35,87%. A su vez, la TPI para las *autopartes y accesorios para vehículos*

⁵ La tasa de penetración de importaciones (TPI) corresponde en términos porcentuales a las importaciones sobre el consumo aparente (CA). El CA corresponde a la producción nacional más importaciones menos exportaciones, es decir, representa el valor total del consumo de los hogares al sector automotor en su conjunto, después de tener en cuenta el comercio exterior.

automotores y sus motores también presenta un comportamiento relativamente estable pero en niveles promedio de 68%.

Gráfica 14
Tasa de penetración de las importaciones del sector automotor*
2002-2012



*Tasa de penetración de importaciones (TPI) = importaciones / consumo aparente * 100.

Consumo aparente (CA) = producción nacional + importaciones – exportaciones.

Fuente: DANE. Cálculos Fedesarrollo.

II.B. Una perspectiva ampliada

En esta sección se analizan las variables claves para considerar el impacto del sector automotor en la economía colombiana, en un ejercicio que trasciende lo que se ha denominado una *perspectiva tradicional*. Las variables se han organizado en tres grupos analíticos. Primero se presentan las relacionadas con la oferta del sector (producción e importaciones), seguidas por aquellas vinculadas con la comercialización y finalmente las que tienen que ver con la circulación de los vehículos automotores.

II.B.1. Oferta

A continuación se analiza el comportamiento de las variables relacionadas con la oferta del sector automotor. Para el caso de la producción bruta de la industria automotriz y de autopartes se analiza el comportamiento del consumo intermedio y el valor agregado, así como la evolución del personal ocupado, niveles de remuneración e IVA generado por las operaciones gravadas. Adicionalmente, se examina la evolución en el recaudo arancelario derivado de las importaciones del sector.

i. Producción bruta, consumo intermedio y valor agregado

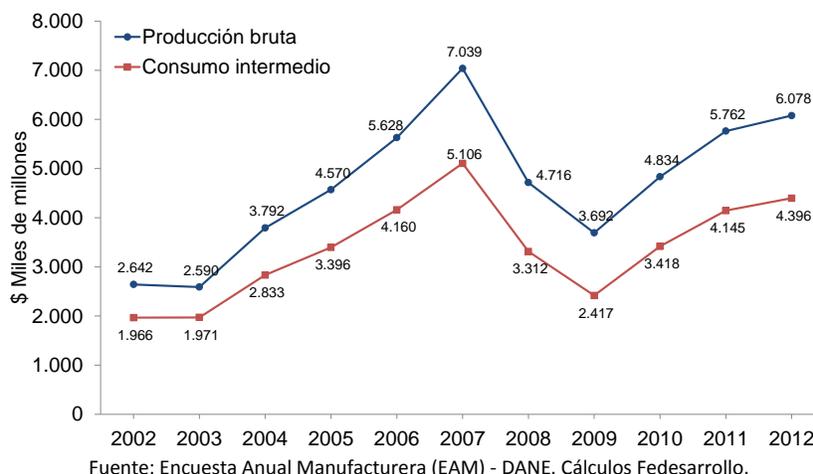
Para analizar en detalle el comportamiento de la industria automotriz es importante partir de tres definiciones básicas, a saber: i) la *producción bruta*, que se desagrega entre *consumo intermedio* y *valor agregado*, equivale al valor de todos los productos

manufacturados por el sector; ii) el *consumo intermedio* representa el valor de todos los insumos usados en el proceso productivo; y, iii) el *valor agregado*, correspondiente a la diferencia entre *producción bruta* y *consumo intermedio*, particularmente relevante para el presente estudio, es el indicador que evalúa el impacto de una actividad económica en el conjunto de la economía. El *valor agregado* a su vez se descompone en la remuneración al trabajo, la remuneración al capital y los impuestos netos, todos aspectos que considera la metodología de encadenamientos que se aborda en la sección III de este documento.

En la Gráfica 15 se presenta la producción bruta (línea azul) y el consumo intermedio de la industria automotriz y de autopartes (línea roja); la distancia entre ambas líneas corresponde al valor agregado de la industria. De acuerdo con la EAM, en 2007, año del mayor auge de la producción de la industria automotriz y de autopartes, la producción bruta de la industria se ubicó en 7,04 billones de pesos, el consumo intermedio en 5,11 billones y el valor agregado en 1,93 billones de pesos. Entre tanto, en 2012 la producción bruta fue de 6,08 billones de pesos, el consumo intermedio de 4,40 billones de pesos y el valor agregado de 1,68 billones de pesos. Adicionalmente, se evidencia que entre 2002 y 2012, 72% del valor de la producción se empleó en adquirir materias primas para el proceso productivo (consumo intermedio). Como es de esperar, se encuentra que la mencionada participación es poco volátil e independiente del valor de la producción.

Gráfica 15

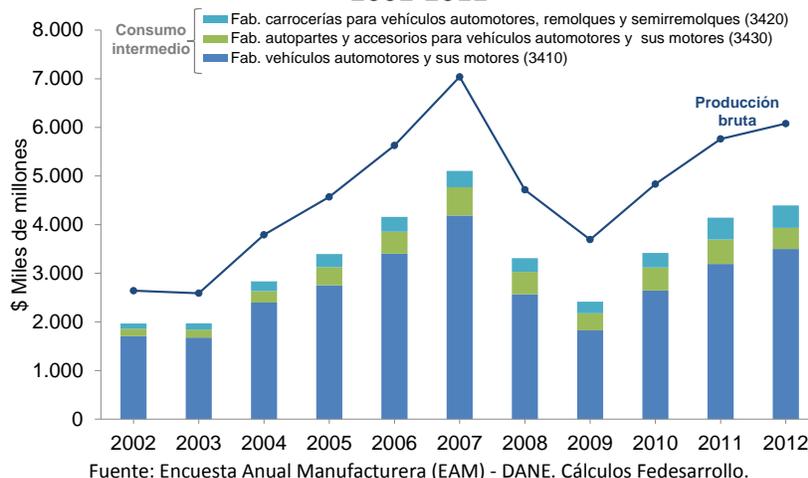
Producción bruta y consumo intermedio de la industria automotriz y de autopartes 2002-2012



A nivel de actividad la composición el consumo intermedio de la industria automotriz y de autopartes tiene un comportamiento similar al registrado en el caso de la producción bruta (Gráfica 6). Tal como se observa en la Gráfica 16, entre 2002 y 2012 80,4% del consumo intermedio de la industria automotriz y de autopartes fue responsabilidad de la *fabricación de vehículos automotores y sus motores*, 11,3% de la *fabricación de autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores* y 8,3% de la *fabricación de carrocerías para vehículos, remolques y semirremolques*.

Gráfica 16

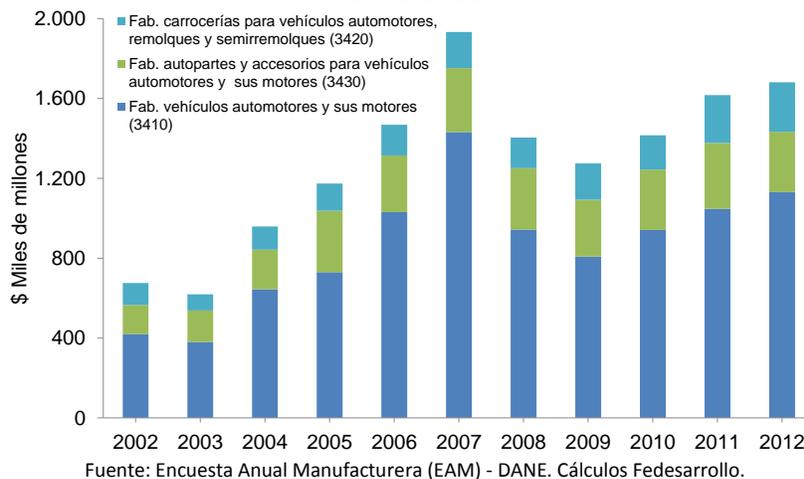
**Producción bruta y consumo intermedio de la industria automotriz y de autopartes
2002-2012**



Respecto al valor agregado de la industria automotriz y de autopartes, se encuentra que en el periodo 2002-2012, la *fabricación de los vehículos automotores y sus motores* tiene mayor participación en el valor agregado (66,9%), seguida por la *fabricación de autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores* (20,7%), y la *fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques* (12,5%).

Gráfica 17

**Valor agregado de la industria automotriz y de autopartes
2002-2012**



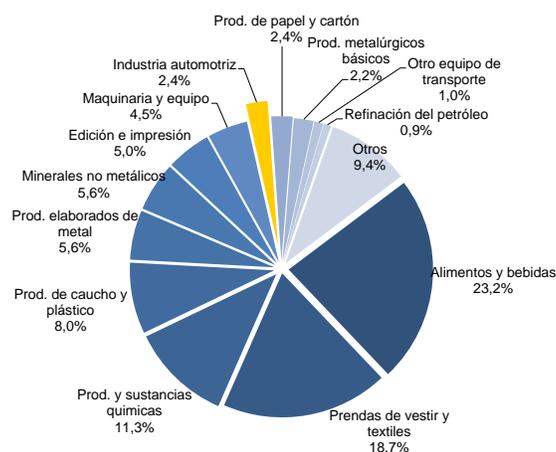
En suma, la *fabricación de los vehículos automotores y sus motores* representa 76,7% del valor de la producción bruta de la industria automotriz y de autopartes, 80,4% del consumo intermedio y casi 70% del valor agregado. Por tanto, la actividad más importante de la industria es la fabricación de vehículos, al menos en cuanto al valor de su producción, demanda intermedia y valor agregado. Sin embargo, como se verá a

continuación, cuando se analizan algunas variables relacionadas con el empleo de la industria automotriz y de autopartes dicha composición no se mantiene.

ii. Personal ocupado y remuneración

De acuerdo con la EAM, en 2012 la industria automotriz y de autopartes contribuyó con 2,4% del personal ocupado en el sector industrial del país (Gráfica 18).

Gráfica 18
Colombia: composición del personal ocupado en la industria, 2012

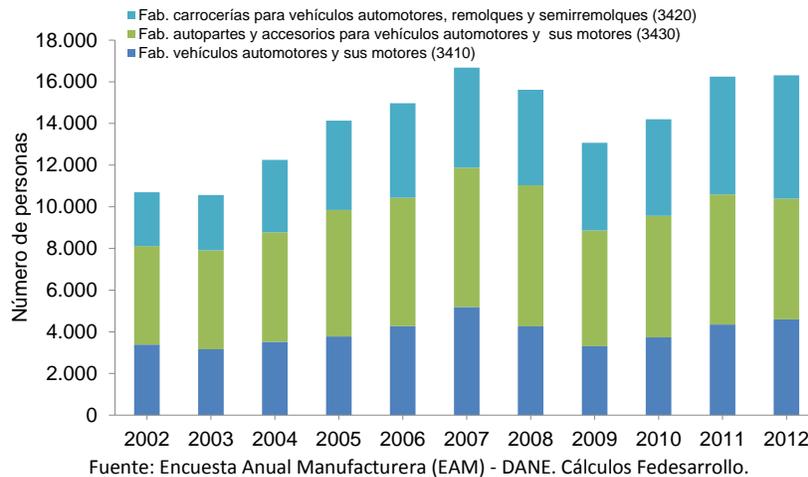


Fuente: Encuesta Anual Manufacturera (EAM) - DANE. Cálculos Fedesarrollo.

Como se observa en la Gráfica 19, entre 2002 y 2012 41% del personal ocupado en la industria automotriz y de autopartes se encontraba en la *fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques*, 31% en la *fabricación de autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores*, y 28% en la *fabricación de vehículos automotores y sus motores*. Específicamente en 2012 la industria automotriz y de autopartes contaba con 16.315 ocupados, de los cuales la *fabricación de carrocerías* aportaba 5.926 ocupados, la *fabricación de autopartes y accesorios* 5.789 y la *fabricación de vehículos y motores* 4.600.

Las anteriores cifras evidencian las diferencias en la composición de capital y trabajo en el interior de la industria automotriz. Es de esperar que la producción de vehículos sea más intensiva en capital que en trabajo, mientras que la composición de la producción de autopartes debe ser más intensiva en mano de obra con respecto al valor del capital. Precisamente bajo este patrón de composición de mano de obra y capital se espera que la mano de obra en la *fabricación de vehículos automotores y sus motores* tenga una productividad marginal más alta que la de las otras actividades. Para corroborar esta hipótesis a continuación se analizan el salario y el costo laboral promedio de la industria automotriz y de autopartes.

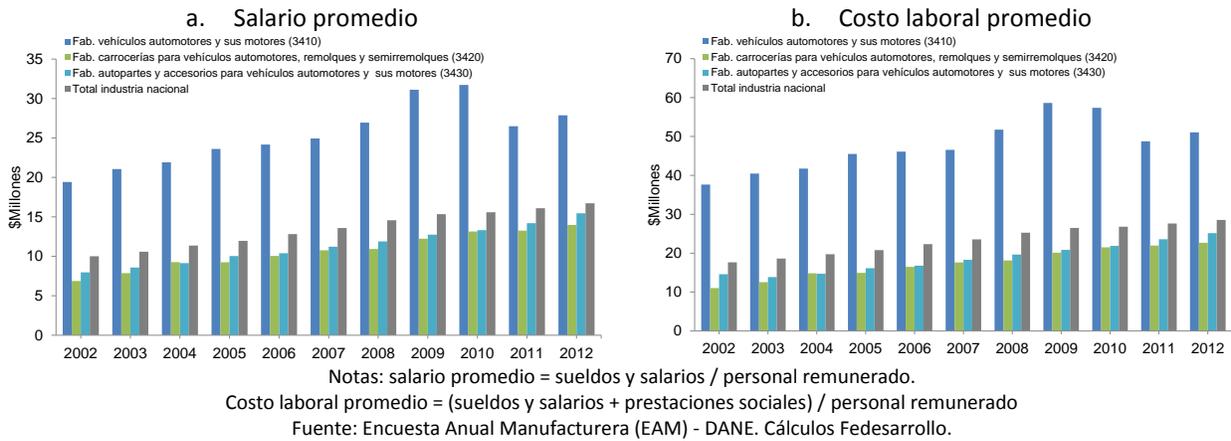
Gráfica 19
Personal ocupado en la industria automotriz y de autopartes
2002-2012



En 2012, según la EAM de los 16.315 ocupados 12.655 corresponden a personal remunerado. En dicho año, la industria automotriz y de autopartes pago sueldos y salarios por 244,9 mil millones de pesos, prestaciones sociales por 178,5 mil millones de pesos, para una remuneración total de 423,4 mil millones de pesos. Así las cosas, para el total la industria automotriz y de autopartes el salario promedio fue de 19,4 millones de pesos y el costo laboral promedio, que incluye las prestaciones sociales, de 33,5 millones de pesos. Las anteriores cifras son superiores al total de la industria nacional que registró un salario promedio de 16,7 millones de pesos para y un costo laboral promedio de 28,5 millones de pesos.

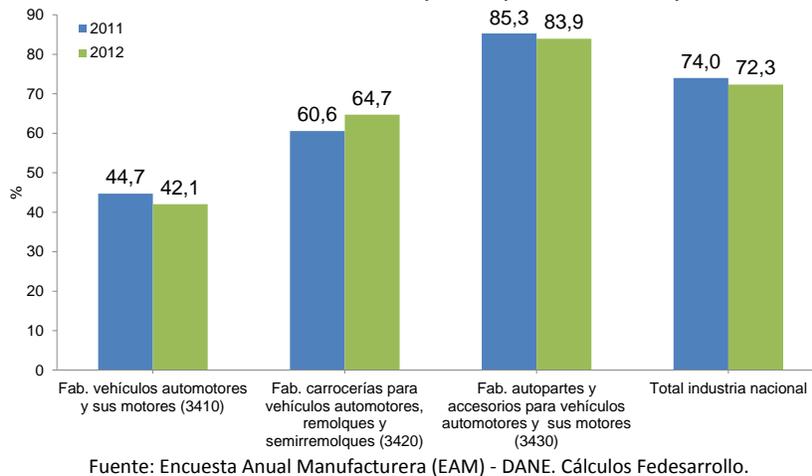
A nivel de sectores, se encuentra que el salario y los costos laborales promedio de la *fabricación de vehículos automotores y sus motores* son mayores frente a la *fabricación de carrocerías* y la *fabricación de autopartes* (Gráfica 20). Incluso el salario y los costos laborales promedio de la *fabricación de vehículos automotores y motores* son cerca del doble que en el total de la industria nacional, mientras que en el caso de la *fabricación de carrocerías* y *fabricación de autopartes* el salario y los costos laborales promedio se encuentran por debajo de los valores para el total de la industria. Este hecho no es sólo indicativo de diferencias en la productividad marginal de los trabajadores en la *fabricación de vehículos* frente al resto de la industria automotriz y de autopartes, sino también de las diferencias en la composición de capital y trabajo. Estas diferencias en las productividades marginales son impulsadas principalmente por las diferencias de intensidad en el uso de bienes de capital en la producción de vehículos.

Gráfica 20
Remuneración promedio de la industria automotriz y de autopartes
2002-2012



Finalmente, respecto a la estabilidad del empleo generado por la industria automotriz y de autopartes, se encuentra que en 2011 y 2012 menos de la mitad del personal remunerado en la *fabricación de vehículos automotores y sus motores* era permanente. Mientras tanto, en el caso de la *fabricación de carrocerías* cerca de 60% del personal remunerado es permanente y en la *fabricación de autopartes* más de 80% del personal remunerado lo es. Adicionalmente, de acuerdo con la EAM en 2011 74% del personal remunerado en el total de la industria nacional era permanente y en 2012 72,3%. Por tanto, tan sólo la *fabricación de autopartes* emplea de forma permanente una mayor proporción del personal remunerado respecto al total de la industria nacional (Gráfica 21).

Gráfica 21
Participación del personal remunerado permanente en el total del personal remunerado
en la industria automotriz y autopartes. 2011 y 2012

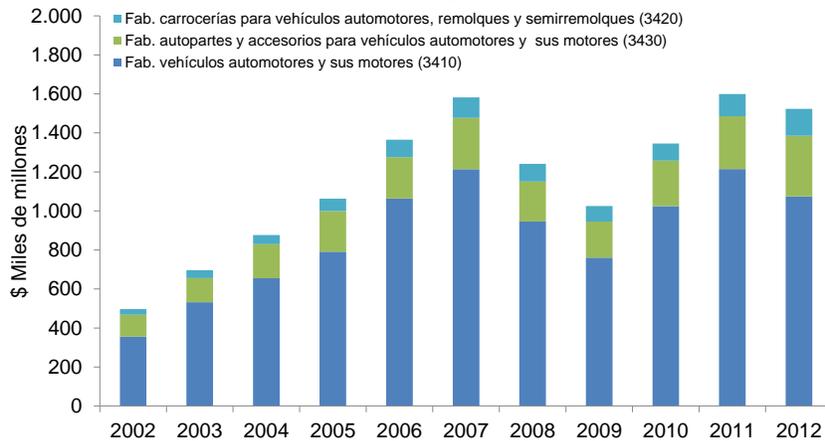


iii. IVA

De acuerdo con las declaraciones del Impuesto sobre las Ventas (IVA) la industria automotriz y de autopartes pasó de generar por operaciones gravadas 497 mil millones de pesos por IVA en 2002 a 1,52 billones de pesos en 2012 (último año con información disponible). En 2012 las operaciones gravadas de *fabricación de vehículos automotores y sus motores* generaron un IVA por 1,07 billones de pesos, la *fabricación de autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores* de 311,15 mil millones de pesos, y la *fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques* 137,7 mil millones de pesos (Gráfica 22).

Gráfica 22

IVA generado por operaciones gravadas de la industria automotriz y de autopartes*



*Corresponde al "Impuesto Total Generado por Operaciones Gravadas" (renglón 51 de la Declaración del IVA).

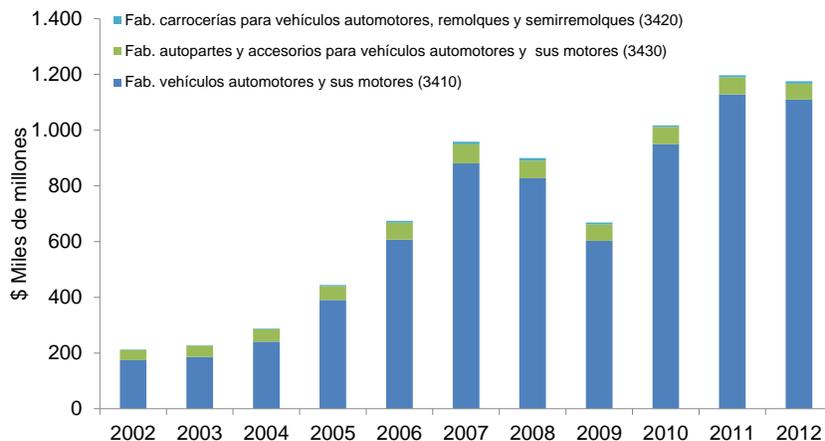
Fuente: DIAN. Cálculos Fedesarrollo.

iv. Recaudo arancelario

Como se vio anteriormente, las importaciones del sector automotor registraron una tendencia ascendente durante el periodo analizado, estrechamente relacionado con los movimientos en la demanda y oferta del sector (Gráfica 10). Como es de esperar, la tendencia al alza en las importaciones se vio reflejada en el recaudo arancelario proveniente de las mismas. Tal como se observa en la Gráfica 23 el recaudo arancelario pasó de 212,7 mil millones de pesos en 2002 a 1,18 billones de pesos en 2012. Para éste último año la *fabricación de vehículos automotores y sus motores* concentró 94,43% del arancel autoliquidado por las importaciones del sector automotor, muy por encima de lo que se recaudó a partir de las actividades *fabricación de autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores* (4,82%) y *fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques* (0,75%) (Gráfica 23).

Gráfica 23

**Recaudo arancelario por las importaciones del sector automotor
2002-2012**

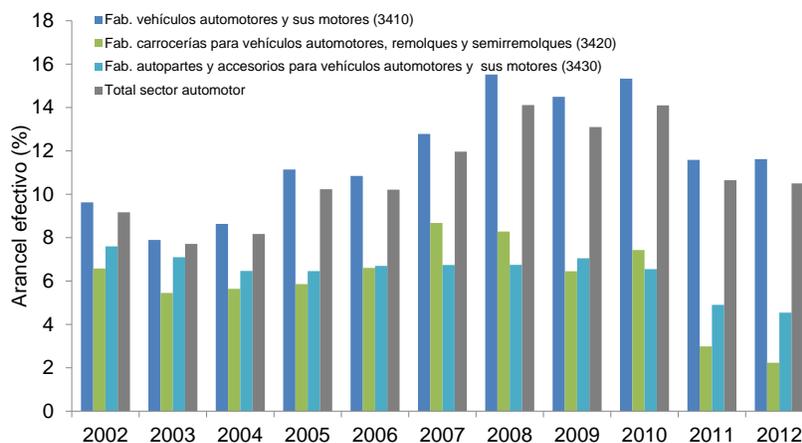


Notas: corresponde a los valores autoliquidados por los importadores en las declaraciones de importación.
Fuente: DIAN. Cálculos Fedesarrollo.

Cabe señalar que el aumento registrado en las importaciones persiste a pesar del arancel efectivo, relación entre el valor total pagado por aranceles frente al valor CIF de las importaciones, que actualmente tiene el sector automotor. Tal como se observa en la Gráfica 24, entre 2002 y 2012 el arancel efectivo del sector automotor ha sido en promedio de 10,9% (barra gris). Adicionalmente, para el mismo periodo en el caso de la *fabricación de vehículos automotores y sus motores* el arancel efectivo fue en promedio de 11,8%, en la *fabricación de autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores* de 6,4% y en la *fabricación de carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques* de 6,0%. De acuerdo con cifras preliminares de la DIAN en 2012 el arancel efectivo para el total de importaciones fue de 3,7% y en 2013 de 3,8%.

Gráfica 24

**Arancel efectivo para el sector automotor
2002-2012**



Notas: arancel efectivo = recaudo arancelario / valor CIF de las importaciones*100.
El recaudo arancelario corresponde a los valores autoliquidados por los importadores en las declaraciones de importación.
Fuente: DIAN. Cálculos Fedesarrollo.

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que dado que no ha habido una reducción importante en el arancel efectivo pero sí se ha generado un aumento en las importaciones, esta no ha sido causada por cambios en la política comercial. Por el contrario, el aumento reciente en las importaciones del sector automotor ha sido impulsado principalmente por una mayor demanda interna, tal como se sugerirá en las siguientes secciones.

II.B.2. Comercialización

A continuación se analiza la evolución del comercio de vehículos y autopartes, que incluye específicamente las actividades de la CIIU *comercio de vehículos automotores* (CIIU 5010) y *comercio de partes, piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores* (CIIU 5030). El esquema de análisis es similar al realizado en la sección de oferta. En este caso se analizará el comportamiento de la producción bruta, el costo de mercancías, el valor agregado, la evolución del personal ocupado, la remuneración promedio, el IVA generado por las operaciones gravadas y el número de establecimientos. Dicho análisis se realiza a partir de los resultados de la Encuesta Anual de Comercio (EAC).⁶

i. Ventas totales, producción bruta y valor agregado

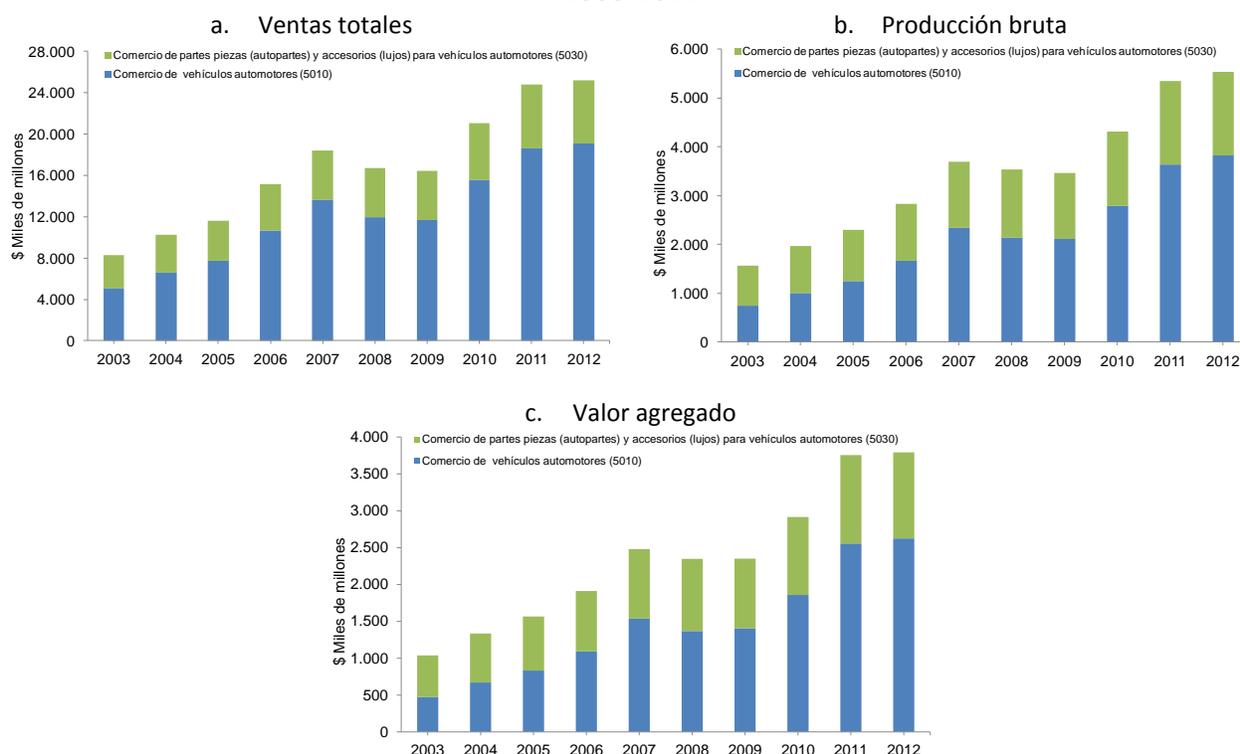
Para analizar en detalle el comportamiento del comercio de vehículos y autopartes vale la pena retomar algunos conceptos básicos y adaptarlos al sector comercial, a saber: i) en el caso del sector comercial la *producción bruta* está definida como la diferencia entre las ventas totales menos el *costo de la mercancía*, es decir, en este caso la producción bruta busca obtener el margen comercial de la actividad; ii) *el valor agregado* del sector comercial corresponde a la *producción bruta* o margen comercial menos el *consumo intermedio* total; iii) el *consumo intermedio* corresponde a la sumatoria de los gastos (sin incluir impuestos indirectos ni ajustes por inflación) en que incurre una empresa para el desarrollo de su actividad comercial.

De acuerdo con los resultados de la EAC, entre 2003 y 2012 las ventas totales del comercio de vehículos y autopartes se multiplicaron por 3,06, la producción bruta (diferencia entre las ventas totales y el costo de la mercancía) por 3,53 y el valor agregado (producción bruta menos el consumo intermedio) por 3,66. En este sentido, tal como se observa en la Gráfica 25a, en 2012 las ventas totales del comercio de vehículos y autopartes alcanzaron un record histórico, equivalente a 25,24 billones de pesos, de los cuales 19,11 billones corresponden al *comercio de vehículos automotores* y 6,12 billones al *comercio de*

⁶ De acuerdo con el DANE (2014b) la población objetivo de la EAC está conformada por todas las empresas que comercializan mercancías o productos nuevos, mayoristas y minoristas, que cumplen con los parámetros establecidos para la inclusión forzosa y probabilística. En el primer caso todas las empresas cuyos ingresos por ventas anuales son iguales o mayores a \$2.903 millones de pesos en 2012 o en su defecto cuentan con un personal ocupado mayor o igual a 20 personas. En el segundo caso las empresas pequeñas son aquellas que están por debajo de los topes establecidos de ventas y personal ocupado. Estas empresas de inclusión probabilística son seleccionadas a través de una muestra.

autopartes y accesorios para vehículos automotores. Mientras que la producción bruta en el mismo año fue de 5,53 billones de pesos para el total del comercio de vehículos y autopartes, de éstos 3,83 billones de pesos corresponden al *comercio de vehículos automotores* y 1,7 billones de pesos al *comercio de autopartes y accesorios* (Gráfica 25b). Adicionalmente, el valor agregado en 2012 se ubicó en cerca de 3,79 billones de pesos, 2,62 billones de pesos correspondientes al *comercio de vehículos automotores*, equivalentes al 69,2% del valor agregado del comercio total de vehículos y autopartes, y 1,17 billones de pesos al *comercio de autopartes y accesorios* (30,8%) (Gráfica 25c).

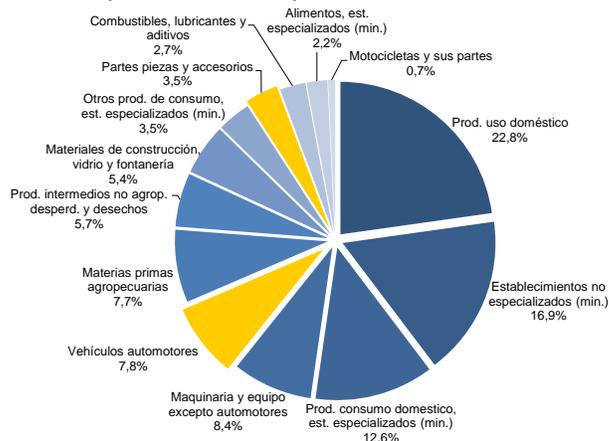
Gráfica 25
Comercio de vehículos y autopartes
2003-2012



Fuente: Encuesta Anual Manufacturera (EAC) - DANE. Cálculos Fedesarrollo.

Para hacerse una idea del aporte del comercio automotor y de autopartes en el comercio total del país en la Gráfica 26 se presenta la composición de la producción bruta del comercio en 2012 según la EAC. Se encuentra que el *comercio de vehículos automotores* representó 7,8% de la producción bruta del comercio total del país y el *comercio de autopartes y accesorios* 3,5%. En suma, en 2012 de acuerdo con los resultados de la EAC la producción bruta del comercio de vehículos y autopartes significó 11,3% de la producción comercial del país.

Gráfica 26
Colombia: composición de la producción bruta del comercio, 2012

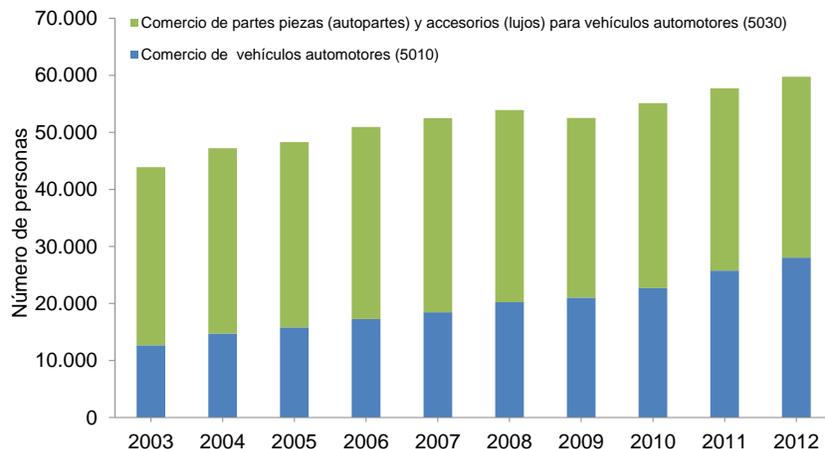


Fuente: Encuesta Anual de Comercio (EAC) - DANE. Cálculos Fedesarrollo.

ii. Personal ocupado y remuneración

Como se observa en la Gráfica 27, de acuerdo con la EAC el personal ocupado en el comercio de vehículos y autopartes paso de 43.907 ocupados en 2003 a 59.763 ocupados en 2012. En este último año 28.055 ocupados se encontraban en el *comercio de vehículos automotores*, equivalentes a 46,9% de los ocupados en el total del comercio de vehículos y autopartes, y 31.708 ocupados en el *comercio de autopartes y accesorios para vehículos automotores*, representando el 53,1%.

Gráfica 27
Personal ocupado en el comercio de vehículos y autopartes
2003-2012



Fuente: Encuesta Anual Manufacturera (EAC) - DANE. Cálculos Fedesarrollo.

Por su parte, en 2012 de los 59.763 ocupados, 48.765 pertenecen al personal remunerado. Así mismo, el comercio de vehículos y autopartes pago salarios por 824,5 mil millones de pesos, prestaciones sociales por 482,3 mil millones de pesos, para una

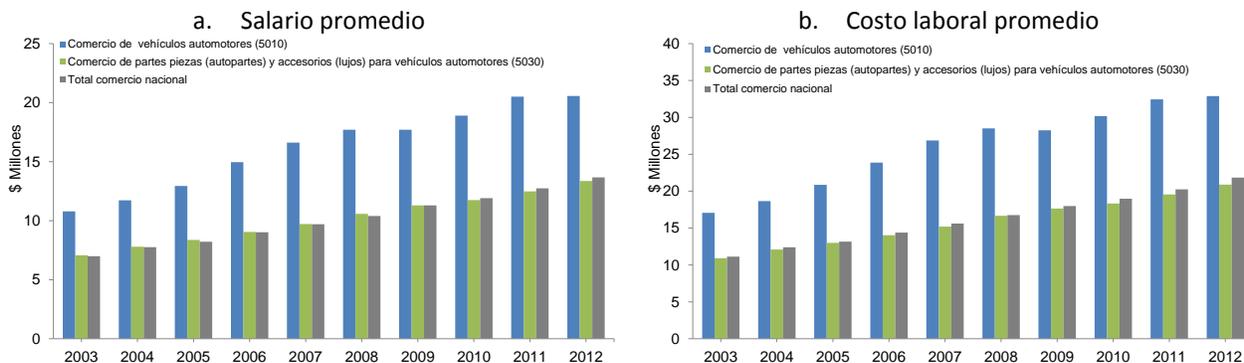
remuneración total de 1,3 billones de pesos. Para un salario promedio de 16,9 millones de pesos y un costo laboral promedio de 26,8 millones de pesos. Cifras que contrastan con el salario promedio del total del comercio que se ubica en 13,7 millones y el costo laboral promedio correspondiente a 21,8 millones.

A su vez, en 2012 la participación del *comercio de vehículos automotores* en el total del valor agregado del comercio de vehículos y autopartes fue de 69,2% frente a 30,8% del *comercio de autopartes y accesorios*. Este dato, junto a los datos de ocupación, permite conjeturar que el cambio en la participación relativa del *comercio de vehículos* frente al *comercio de autopartes y accesorios* es generado por diferencias en la composición entre capital y trabajo en ambas actividades. Por tanto, es de esperar que el *comercio de vehículos automotores* sea más intensivo en capital y tenga mayor productividad marginal del trabajo frente al comercio de autopartes y accesorios, situación que se vería reflejada en remuneraciones promedio diferenciadas. Precisamente este es el resultado que se encuentra al analizar el salario y el costo laboral promedio de las actividades que componen el comercio de vehículos y autopartes.

Como se observa en la Gráfica 28a, en 2012 el *comercio de vehículos automotores* presenta una remuneración laboral en términos de salario promedio un 53,9% más alto que el salario promedio en el *comercio de autopartes y accesorios para vehículos automotores*, y un 50,5% más alto que el promedio salarial del total de las actividades comerciales. Las anteriores proporciones son similares para el caso de los costos laborales promedio. En este caso el costo laboral promedio del *comercio de vehículos y autopartes* en 2012 fue 57,4% más alto que en el *comercio de autopartes y accesorios* y 50,6% más alto con respecto al comercio total (Gráfica 28b). A su vez, entre 2003 y 2012 la remuneración promedio en el *comercio de autopartes y accesorios para vehículos automotores* fue similar a la remuneración promedio en el total de las actividades comerciales.

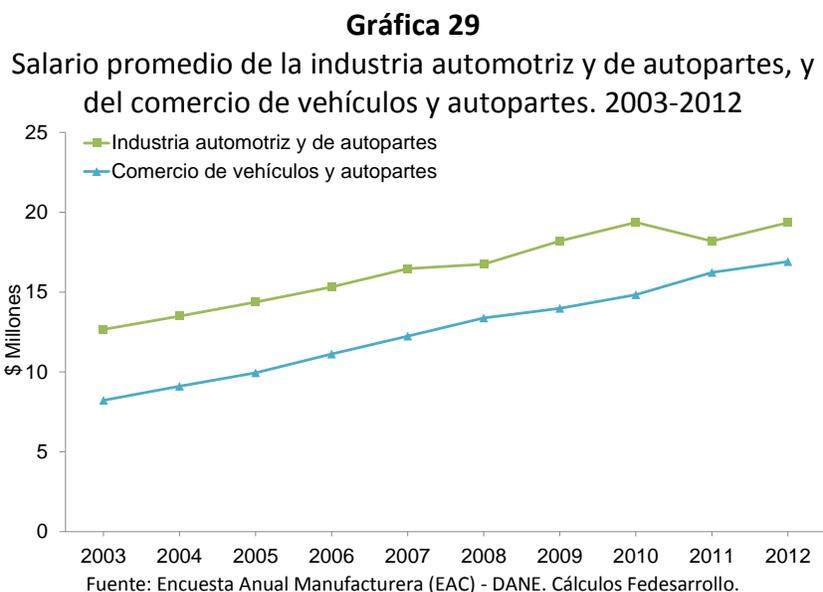
Gráfica 28

Remuneración promedio en el comercio de vehículos y autopartes 2003-2012



Notas: salario promedio = sueldos y salarios / personal remunerado.
Costo laboral promedio = (sueldos y salarios + prestaciones sociales) / personal remunerado
Fuente: Encuesta Anual Manufacturera (EAC) - DANE. Cálculos Fedesarrollo.

Una vez se comparan el salario promedio del comercio de vehículos y autopartes con el de la industria automotriz y de autopartes, se encuentra que si bien la remuneración del comercio automotor es menor que la de la industria automotriz, la brecha se han cerrado paulatinamente en los últimos años (Gráfica 29). De acuerdo con las cifras, el salario promedio en la industria automotriz y de autopartes pasó de ubicarse en 2003 en 12,7 millones de pesos anuales a 19,4 millones en 2012, mientras que el del comercio de vehículos y autopartes durante el mismo periodo pasó de 8,2 millones de pesos a 16,9 millones de pesos.

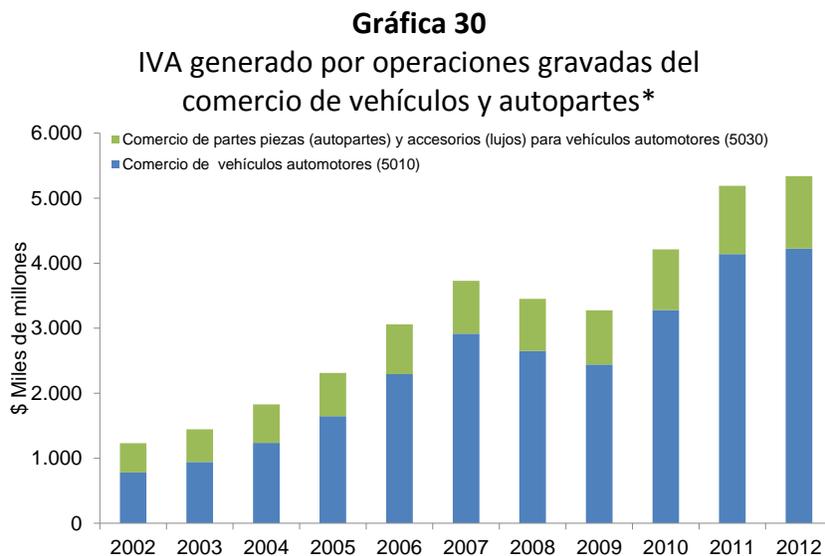


En conclusión, al considerar conjuntamente la industria automotriz y de autopartes, y el comercio de vehículos y autopartes, en 2012 el sector automotor ocupó un total de 76.078 personas, de las cuales 59.763 personas se encuentran en el comercio y 16.315 en la industria. Sin embargo, el personal remunerado asciende a 61.420 personas para el total del sector automotor, 48.765 se encuentran en el comercio y 12.655 en la industria. A su vez, la remuneración total del sector asciende a 1,73 billones de pesos, de los cuales 1,3 billones corresponden al comercio y 423 mil millones de pesos a la industria. Dicha remuneración incluye el valor de las prestaciones sociales que ascienden para el total del sector a 660,7 mil millones de pesos, 482,3 mil millones de pesos pertenecientes al comercio y 178,5 mil millones de pesos de la industria.

iii. IVA

Tal como se observa en la Gráfica 30, de acuerdo con la DIAN el comercio de vehículos y autopartes pasó de generar por operaciones gravadas 1,2 billones de pesos por concepto de IVA en 2002 a 5,34 billones de pesos en 2012, 3,5 veces más que el generado por las operaciones de la industria automotriz y de autopartes (Gráfica 22). Adicionalmente en 2012 las operaciones gravadas del *comercio de vehículos automotores* generaron un IVA por 4,22 billones de pesos (79,1% del IVA generado por el comercio de vehículos y

autopartes), mientras que el IVA generado en el *comercio de autopartes y accesorios* fue de 1,11 billones de pesos (equivalente al 20,9% restante) (Gráfica 30).



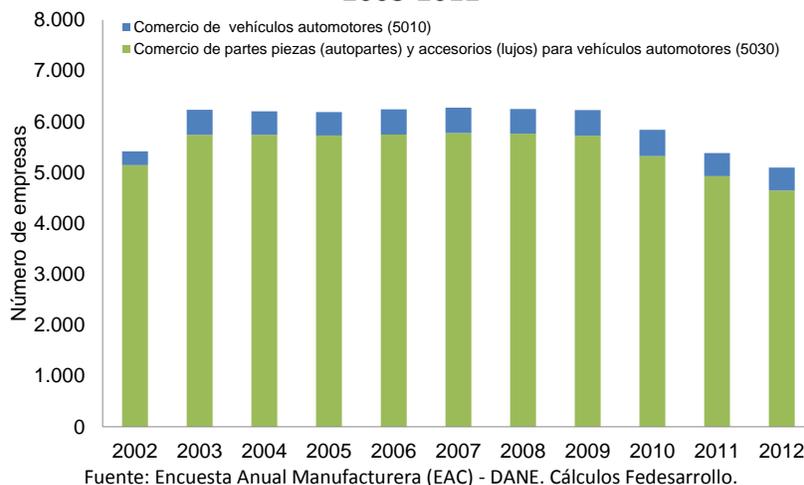
*Corresponde al "Impuesto Total Generado por Operaciones Gravadas" (renglón 51 de la Declaración del IVA).
Fuente: DIAN. Cálculos Fedesarrollo.

iv. Número de establecimientos

Como último factor de análisis del comportamiento del comercio de vehículos y autopartes, a continuación se presenta el número de establecimientos que según la EAC pertenecen a éste. De acuerdo con la Gráfica 31 mientras entre 2003 y 2012 el número de empresas para el *comercio de vehículos* se ha mantenido relativamente constante, con un promedio de 483 establecimientos, no ha sido así en el *comercio de autopartes y accesorios para vehículos automotores*. Los establecimientos comerciales de dicha actividad presentaron un comportamiento estable entre 2003 y 2009, manteniéndose en promedio en 5.745 empresas. No obstante, a partir de 2010 el número de establecimientos se ha reducido, tras ubicarse en 2012 en 4.645, es decir, una reducción de 1.101 establecimientos respecto al promedio de 2003-2009.

Gráfica 31

Número de establecimientos pertenecientes al comercio de vehículos y autopartes
2003-2012



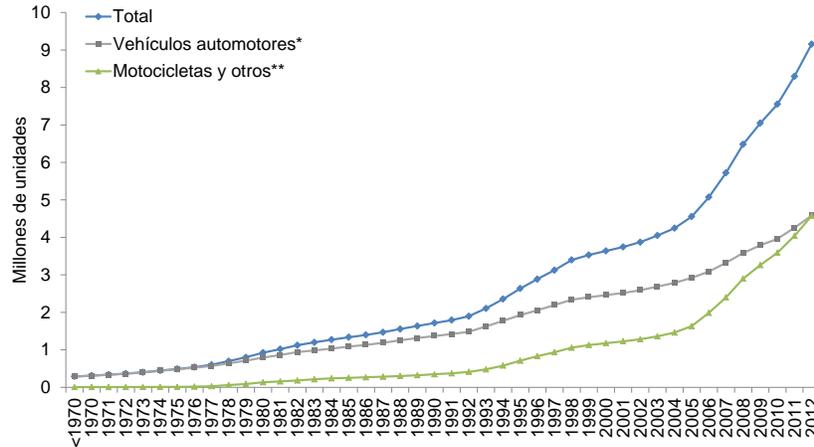
II.B.3. Parque automotor y bienes y servicios complementarios

La presente sección busca estudiar el comportamiento de algunos bienes o servicios complementarios al sector automotor, y que como su nombre lo indica dependen de la actividad automotriz del país, así mismo el análisis de su comportamiento trasciende los análisis tradicionales de la industria automotriz, oferta y comercialización. Dichos bienes o servicios incluyen los seguros de vehículos, el consumo de combustible y el recaudo asociado, el recaudo de peajes, así como los impuestos a vehículos automotores y las multas de tránsito. Antes de analizar en detalle el comportamiento de dichos bienes o servicios, a continuación se evalúa el comportamiento de la cantidad de vehículos circulantes, variable conocida como parque automotor, que influye directamente en el comportamiento de las actividades económicas relacionadas.

La Gráfica 32 presenta la evolución del parque automotor en Colombia en las últimas cuatro décadas. Allí se diferencian las tendencias del parque en su conjunto (línea azul), la tendencia de los vehículos automotores (línea gris), y las motocicletas y otro tipo de vehículos (línea verde).⁷ Al analizar las diferencias en las tendencias se puede observar que el crecimiento de los vehículos automotores se rezagó frente al de las motocicletas y otro tipo de vehículos. Particularmente, se observa que a partir de 2004 empezó un crecimiento acelerado por parte de las motocicletas. Así las cosas, entre 2004 y 2012 el parque automotor total se multiplicó por 2,2, pasando de cerca de 4,3 millones de unidades a 9,2 millones. Mientras tanto, los vehículos automotores se multiplicaron en el mismo periodo por 1,6 al pasar de cerca de 2,8 millones de unidades a casi 4,6 millones. A su vez, las motocicletas y otro tipo de vehículos se multiplicaron por 3,1, pasando de cerca de 1,5 millones de unidades en 2004 a casi 4,6 millones en 2012.

⁷ Otro tipo de vehículos incluye las cuatrimotos, motocarros, mototriciclos, vehículos de tracción animal y sin clase.

Gráfica 32
Evolución del parque automotor
1970-2012



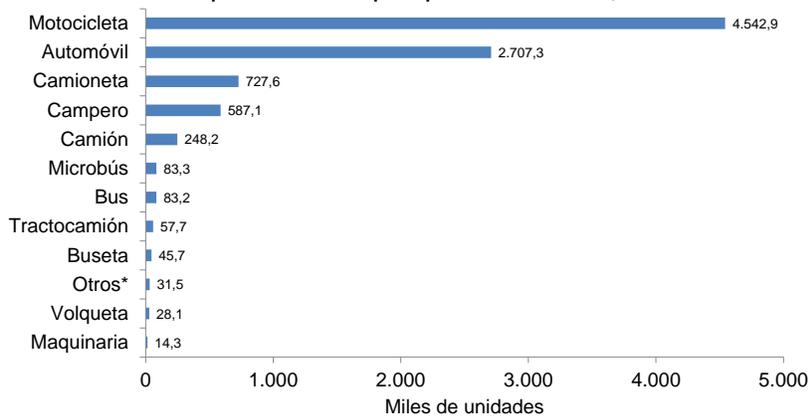
* Vehículos automotores corresponde al parque automotor total sin motocicletas y otro tipo de vehículos.

** Otros incluye cuatrimotos, motocarros, mototriciclos, vehículos de tracción animal y sin clase.

Fuente: Ministerio de Transporte (Septiembre 2013). Anuario Transporte en Cifras - Estadísticas 2012. Cálculos Fedesarrollo.

Para mayor claridad, en la Gráfica 33 se descompone el parque total de 2012 según tipo de automotor. Los vehículos ascienden a 4,58 millones, correspondientes a 50% del parque automotor, de los cuales 2,7 millones son automóviles, 728 mil camionetas, 587 mil camperos, 248 mil camiones, 83 mil microbuses e igual número de unidades de buses, 58 mil tractocamiones, 46 mil busetas, 28 mil volquetas y 14 mil vehículos tipo maquinaria. Las motocicletas corresponden a 4,54 millones, equivalentes a 49,6% del parque automotor y los otros tipos de vehículos ascienden a tan sólo 31 mil unidades, 0,3% del parque automotor.

Gráfica 33
Composición del parque automotor, 2012



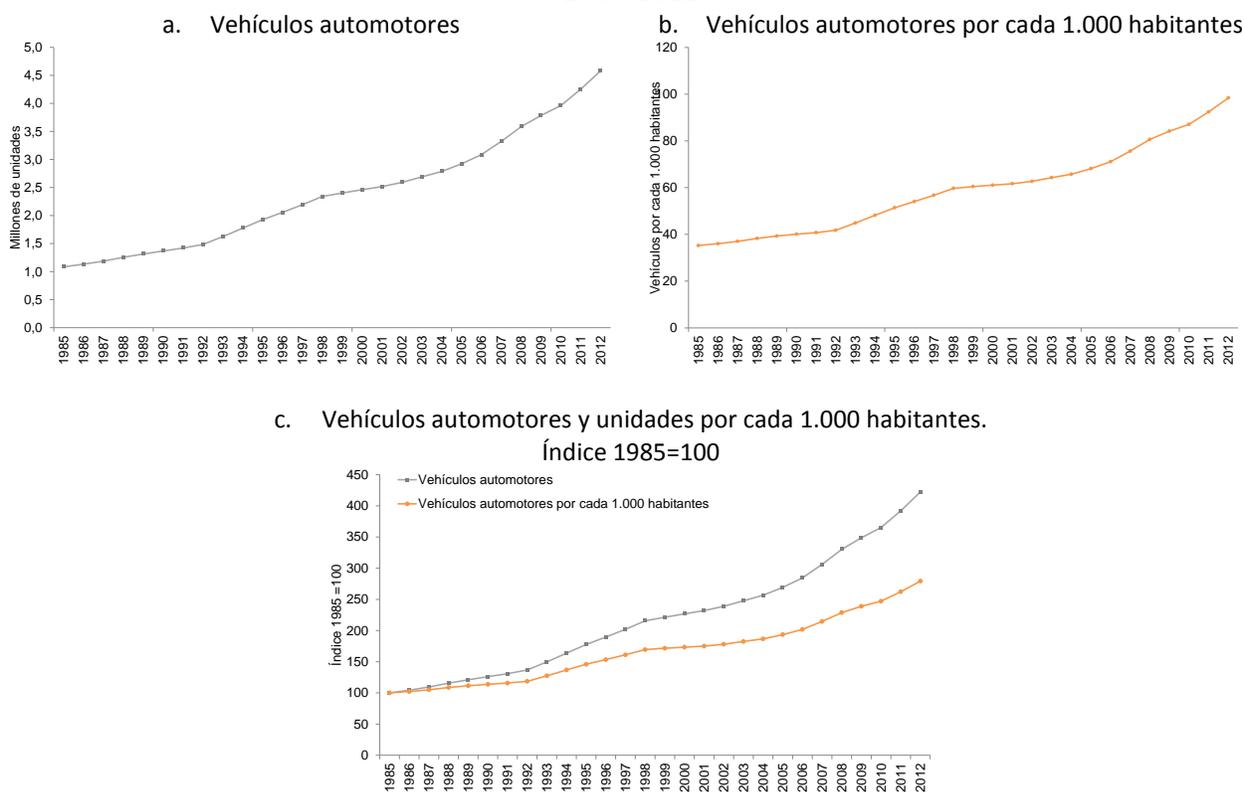
*Otros incluye cuatrimotos, motocarros, mototriciclos, vehículos de tracción animal y sin clase.

Fuente: Ministerio de Transporte (Septiembre 2013). Anuario Transporte en Cifras - Estadísticas 2012. Cálculos Fedesarrollo.

En la Gráfica 34 panel a se presenta el comportamiento del parque automotor únicamente de vehículos automotores y en el panel b el número de vehículos automotores por cada

1.000 habitantes. Se observa que tanto el parque automotor como el número de vehículos por cada 1.000 habitantes han tenido una tendencia creciente. Vale la pena anotar que el número de vehículos por cada 1.000 habitantes se ubicó en 2012 en cerca de 100 unidades. En este sentido, la Gráfica 34 panel c muestra que entre 1985 y 2012 los vehículos automotores crecieron 322,3% y el número de vehículos por cada 1.000 habitantes sólo 179,2%, debido a que el crecimiento en el número de vehículos debe también compensar el crecimiento poblacional, que entre 1985 y 2012 se ubicó en 51,2%. A esta situación debe sumarse el notable crecimiento de la clase media en el país, que implica que la tendencia creciente del parque automotor se ha quedado corta frente a su potencial.

Gráfica 34
Evolución del parque automotor: vehículos automotores
1985-2012



Nota: Vehículos automotores corresponde al parque automotor total sin motocicletas y otro tipo de vehículos.

Fuente: Ministerio de Transporte (Septiembre 2013). Anuario Transporte en Cifras - Estadísticas 2012. Cálculos Fedesarrollo.

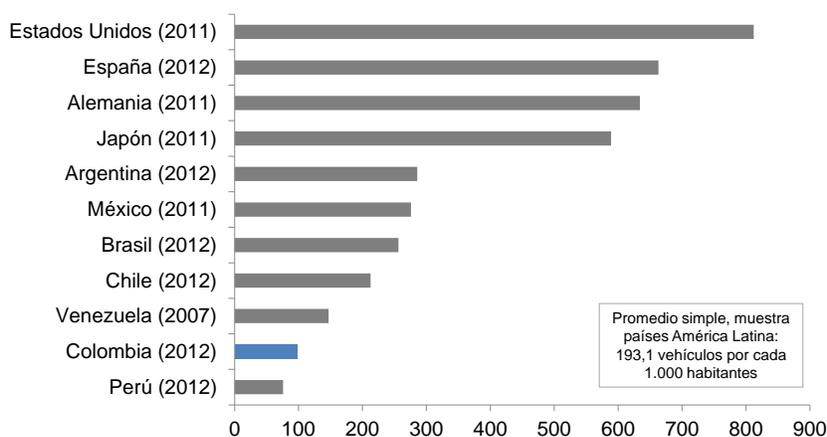
Adicionalmente, cuando se tienen en cuenta los niveles internacionales de la tasa de motorización (vehículos por cada 1.000 habitantes) se puede inferir que el parque automotor continuará creciendo al menos hasta alcanzar la tasa de motorización promedio simple de América Latina. Ésta se ubica, de acuerdo con el BBVA, en 193,1 vehículos por cada 1.000 habitantes. La Gráfica 35 presenta precisamente la comparación internacional de Colombia en este frente. Colombia, con casi 100 vehículos por cada 1.000 habitantes, está muy por debajo en términos internacionales respecto a su tasa de

motorización. El país se encuentra únicamente por encima de Perú que registra una tasa de motorización de 75,76 vehículos por cada 1.000 habitantes. No obstante, Colombia difícilmente es comparable con países desarrollados, como Estados Unidos (con una tasa de motorización de 812 vehículos por cada 1.000 habitantes), España (663), Alemania (634) o Japón (589). Adicionalmente, con respecto a algunos países de América Latina Colombia aún no sale muy bien librado. En este caso, la tasa de motorización de Colombia es menor a la de Argentina (286), México (276), Brasil (256), Chile (213) y Venezuela (147).

Lo anterior indicaría que el crecimiento potencial del mercado de vehículos para Colombia es enorme. Si a esto se suma lo ya recorrido en términos de crecimiento del mercado en los últimos diez años, parecería que el desbalance de Colombia respecto a la demanda potencial hasta ahora comienza a corregirse. En este sentido, razones estructurales, tales como los aumentos en percepción de seguridad y mayores inversiones en infraestructura, podrían explicar el cambio en la tendencia de crecimiento.

Gráfica 35

Vehículos por cada 1.000 habitantes



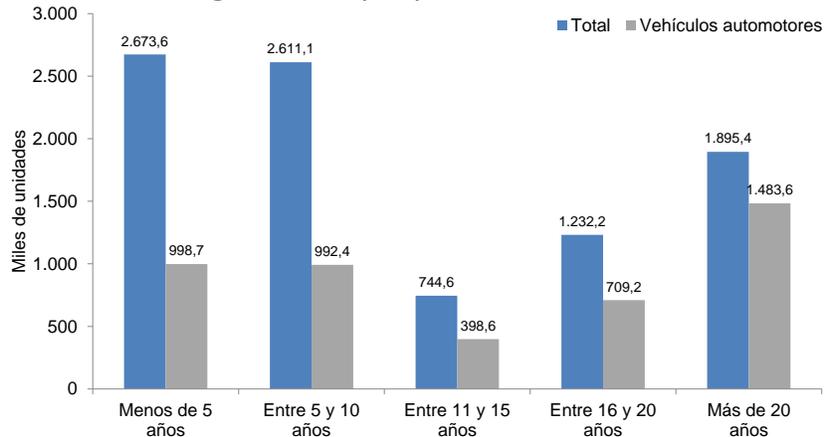
Nota: incluye vehículos ligeros, vehículos pesados y autobuses.

Fuente: BBVA. Situación Automotriz Colombia 2013.

Las expectativas respecto a la evolución futura del parque automotor también se relacionan con la antigüedad de los vehículos que lo componen. En la Gráfica 36 se presenta para 2012 el parque automotor total (barras azules) y el parque sólo de los vehículos automotores (barras grises) clasificado por antigüedad. Con respecto al parque únicamente de vehículos automotores, se encuentra que 21,8% de los vehículos tienen menos de 5 años, 21,7% entre 5 y 10 años, 8,7% entre 11 y 15, 15,5% entre 16 y 20 y el 32,4% tienen más de 20 años de antigüedad. Por tanto, dado que más de 55% de los vehículos tiene más de 10 años, es de esperar que conforme la economía del país y el ingreso de los hogares siga creciendo, el consumo de vehículos nuevos aumente y por tanto disminuya la proporción de vehículos con más de 10 años de antigüedad.

Gráfica 36

Antigüedad del parque automotor, 2012



Nota: Vehículos automotores corresponde al parque automotor total sin motocicletas y otro tipo de vehículos.

Fuente: Ministerio de Transporte (Septiembre 2013). Anuario Transporte en Cifras - Estadísticas 2012. Cálculos Fedesarrollo.

i. Seguros

La circulación de vehículos automotores genera actividades económicas de bienes complementarios a esta actividad. En términos económicos un bien es complementario si el aumento del precio de uno, lleva a la disminución de la demanda del otro, todo lo demás constante. El grado de complementariedad es alto en el caso en que dos bienes deben ser consumidos de manera simultánea y en cantidades similares. El caso de los vehículos automotores y los seguros, particularmente el seguro obligatorio, parecen ser un buen ejemplo de esta relación.

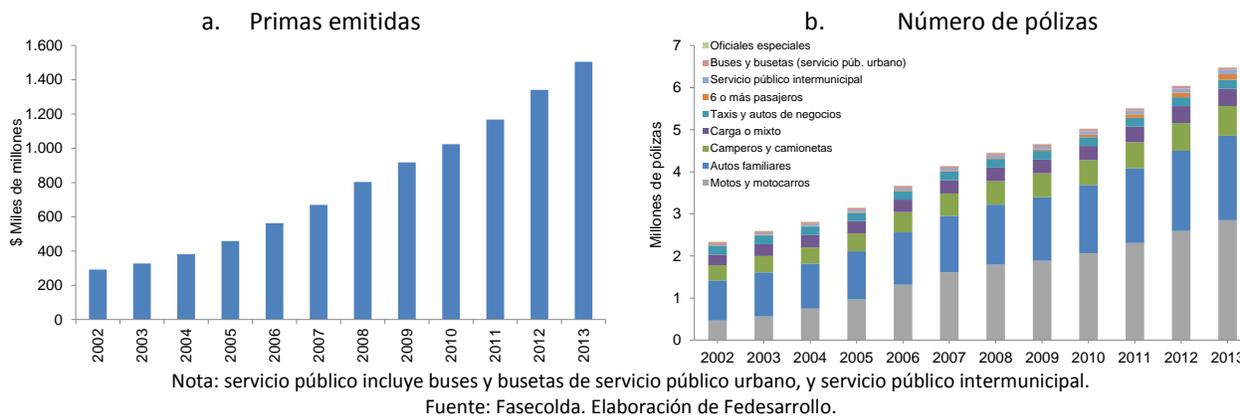
De esta forma, un análisis amplio sobre la influencia del sector automotor en la actividad económica de una sociedad debe considerar el comportamiento de los seguros de vehículos, ya sean de carácter obligatorio o voluntario. En este sentido en la Gráfica 37 (panel a y b) se presenta la evolución de las primas emitidas por el Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT), así como el número de pólizas de dicho seguro. Vale la pena señalar que las series disponibles del valor de las primas emitidas no permiten diferenciar los recaudos del SOAT entre vehículos automotores, motocicletas u otro tipo de vehículos.

Como se observa en la Gráfica 37a las primas emitidas del SOAT han tenido una tendencia al alza durante el periodo de análisis, al pasar de 291 mil millones en 2002 a más de 1,5 billones de pesos en 2013. Así mismo, en 2013 se emitieron aproximadamente 6.488 mil pólizas, de las cuales 43,9% corresponden a motos y motocarros, 30,9% a autos familiares, 10,9% a camperos y camionetas, 6,3% a vehículos de carga o mixto, 3,3% a taxis y autos de negocios, 2% a vehículos de 6 o más pasajeros, 1,6% a vehículos de servicio público intermunicipal, 0,8% a buses y busetas de servicio público urbano y 0,2% a vehículos oficiales especiales (Gráfica 37b). Adicionalmente, en la medida en que el parque automotor del país ascendió en 2012 a 9.157 mil unidades y el número de pólizas emitidas

por el SOAT fue de 6.045 mil unidades, cerca de 3.112 mil unidades no adquirieron el SOAT, correspondiente a casi la tercera parte del parque automotor.

Gráfica 37

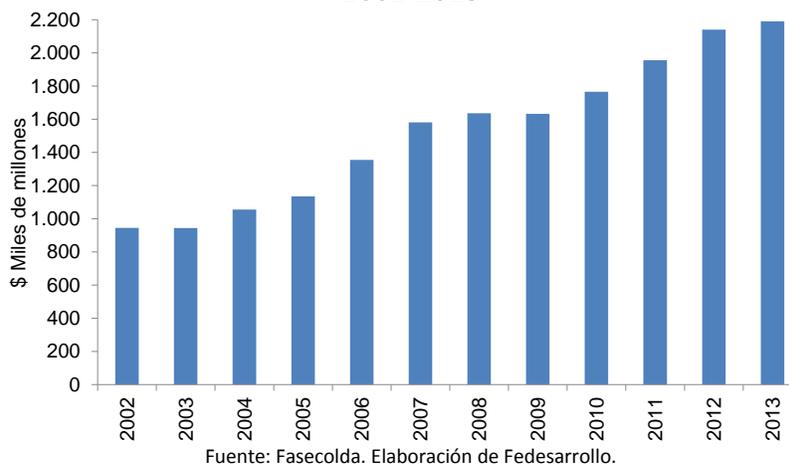
**Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito
2002-2013**



Adicionalmente al SOAT, los seguros voluntarios de automóviles representan otro tipo de bien complementario de la industria automotriz. De acuerdo con la cobertura, los seguros para automóviles cubren el costo de los daños que puede sufrir el vehículo por un siniestro, sean totales o parciales, los costos ocasionados por hurto de sus partes o robo, así como también al conductor del vehículo protegido y las personas afectadas, y en algunos casos ofrecen servicios de asistencia. De acuerdo con la Gráfica 38, en 2002 las primas emitidas por seguros de automóviles fueron de 945 mil millones de pesos y en 2013 de casi 2,2 billones de pesos.⁸

Gráfica 38

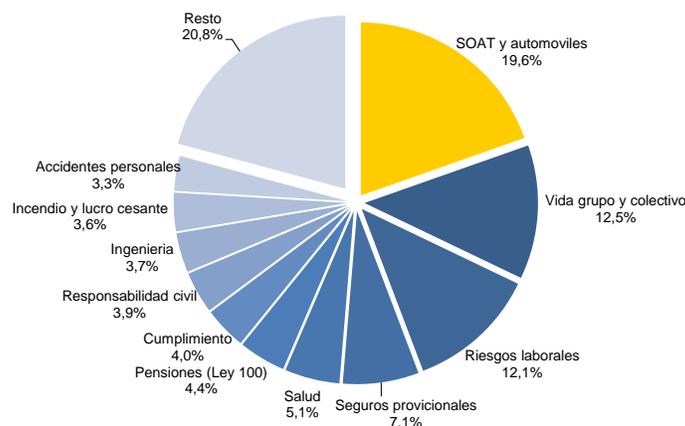
**Seguro de automóviles: primas emitidas
2002-2013**



⁸ Las series disponibles de seguros de automóviles tampoco permiten diferenciar los recaudos entre vehículos automotores, motocicletas u otro tipo de vehículos.

En síntesis, al considerar las primas emitidas por el SOAT y los seguros voluntarios de automóviles, el tamaño del mercado en 2013 asciende a casi 3,7 billones de pesos⁹ La anterior cifra representa en conjunto la principal fuente de ingresos del sector asegurador colombiano. Tal como se observa en la Gráfica 39, en 2013 19,6% de las primas emitidas por el sector asegurador fueron responsabilidad del SOAT y el seguro de automóviles, 12,5% con los seguros de vida de grupo y colectivos, 12,1% con los seguros de riesgos laborales y 7,1% con los seguros provisionales.

Gráfica 39
Colombia: primas emitidas en el sector asegurador por ramo
2013



Fuente: Fasecolda. Cálculos Fedesarrollo.

ii. Consumo de combustibles

El comportamiento de buena parte del mercado de combustibles también depende fundamentalmente del comportamiento del parque automotor. En la Gráfica 40 se presenta el consumo promedio anuales de gasolina y ACPM, medido en miles de barriles por día calendario (KBPDC). Durante la última década se aprecia una tendencia decreciente del consumo de gasolina entre 2002 y 2009, causada por una sustitución de gasolina por diésel. No obstante, el consumo de gasolina comienza a repuntar desde 2010. Por su parte, según el Ministerio de Transporte y la Unidad de Planeación Minero Energética -UPME- (2010) se estima que en el país 91,9% del consumo de gasolina motor (corriente y extra) proviene del sector transporte, mientras que este mismo sector consume 69,7% de las ventas de ACPM. Por tanto, se estima que en 2013 el consumo de gasolina del sector transporte fue de 80,12 KBPDC y el de ACPM de 84,84 KBPDC.

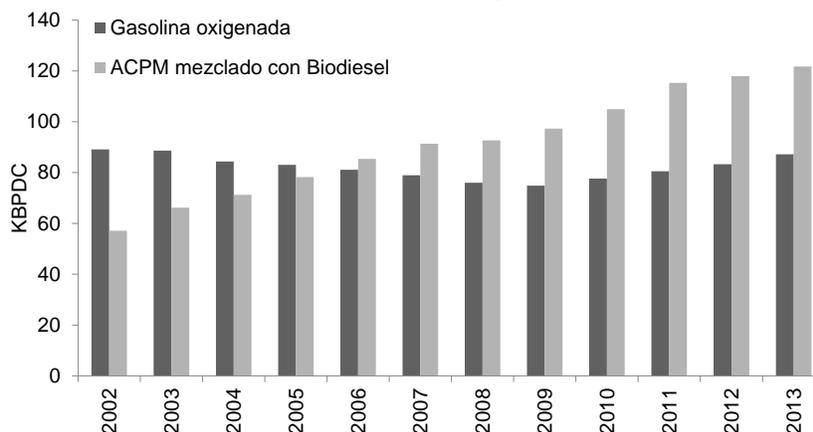
La anterior tendencia decreciente del consumo de gasolina, y su giro ascendente desde 2010, parecen indicar que entre 2002 y 2009 el efecto sustitución entre gasolina y diésel

⁹ Debido a la agregación de la información disponible, dicha cifra incluye las primas pagadas por vehículos automotores y motocicletas.

era más grande que el efecto generado por el aumento neto en el parque automotor. Así mismo, es de esperar que, siempre y cuando el tamaño del parque automotor continúe en crecimiento, así mismo lo hará el consumo de todos los combustibles.

Gráfica 40

Consumo de combustibles: gasolina y ACPM

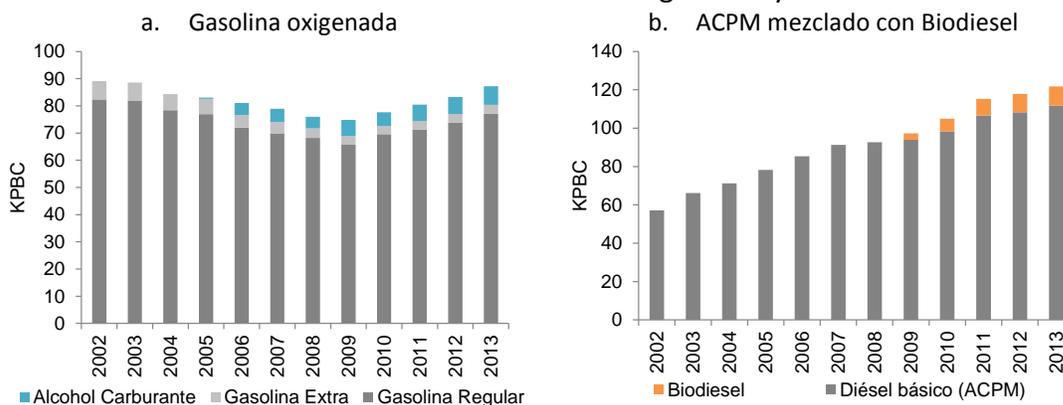


Fuente: Informe Estadístico Petrolero (IEP) - ACP. Cálculos Fedesarrollo.

En la Gráfica 41 se expone la composición de las ventas anuales de gasolina oxigenada y ACPM por sus componentes.

Gráfica 41

Consumo de combustibles: gasolina y ACPM



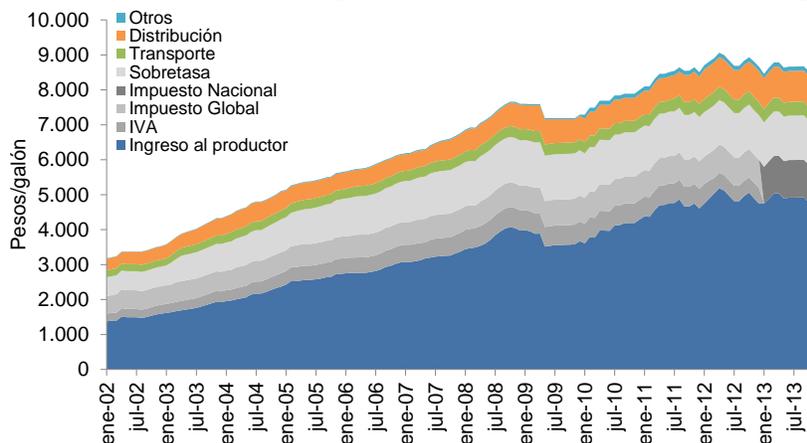
Fuente: Informe Estadístico Petrolero (IEP) - ACP. Cálculos Fedesarrollo.

La Gráfica 42 presenta el precio de la gasolina corriente en Bogotá descompuesto en sus distintos componentes. Para 2013 el ingreso al productor de la gasolina estaba rondando los 5.000 pesos. Sin embargo, el consumidor debe pagar también el Impuesto Nacional a la gasolina que entre febrero y marzo de 2013 fue de \$1.075,62 por galón, el cual abarca lo que antes de 2013 se cobraba por separado como IVA e Impuesto Global, así como la sobretasa a la gasolina, que en Bogotá es de 25% sobre el valor de referencia de venta al público para gasolina motor extra o corriente. Entre estos dos rubros, el sobre costo por

impuestos que se paga por la gasolina equivale a casi 28% del precio final al consumidor que adicionalmente incluye el costo del transporte, distribución y otros.

Gráfica 42

Estructura de precios de la gasolina corriente sin mezclar en Bogotá



Nota: desde enero de 2013 de acuerdo con el artículo 167 de la Reforma Tributaria (2012), se creó el Impuesto Nacional a los combustibles, en sustitución del Impuesto Global e IVA a la gasolina y el ACPM.

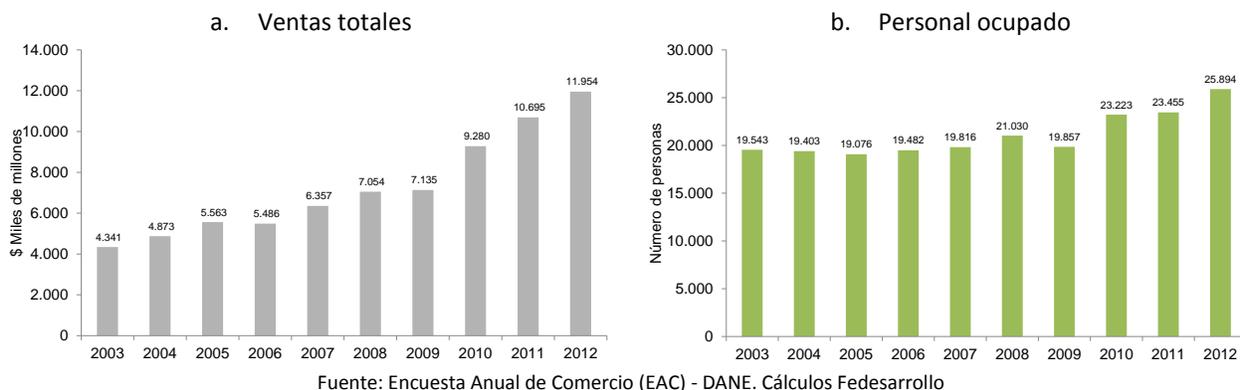
Fuente: Informe Estadístico Petrolero (IEP) - ACP. Cálculos Fedesarrollo.

De acuerdo con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, en 2013 el recaudo tributario de la Nación por gasolina y ACPM fue de 3,33 billones de pesos, mientras que los ingresos territoriales por concepto de la Sobretasa al Consumo de gasolina se estiman en 1,53 billones de pesos. Por tanto, el recaudo global en términos de los ingresos tributarios de orden Nacional y de las entidades territoriales por consumo de combustibles asciende a 4,86 billones de pesos. En este sentido, si se tiene en cuenta que cerca de 69,7% de las ventas de ACPM se destinan al sector transporte y 91,9% de las ventas de gasolina, entre 3,39 y 4,47 billones de pesos que recibe el gobierno dependen directamente del comportamiento del sector automotor.

Finalmente, para darse una idea del valor de las ventas generadas en el mercado de combustibles y de otros bienes complementarios al vehículo, como lubricantes, aditivos y productos de limpieza para automotores, se requiere un análisis de las ventas de estos bienes. De acuerdo a la EAC para 2012 las ventas en esta categoría sumaron 11,95 billones de pesos y el personal ocupado fue de 25.894 personas (Gráfica 43 a y b). Sin embargo, la cantidad de personas ocupadas en el comercio de combustibles, lubricantes, aditivos y productos de limpieza no aumenta con el mismo ritmo que aumenta el nivel de ventas. Mientras desde 2003 el personal ocupado aumentó un 32%, cuando se ubicó en 19.543 personas, las ventas lo hicieron en un 175%, cuando fueron de 4.341 miles de millones de pesos.

Gráfica 43

Ventas totales de combustible, lubricantes, aditivos y productos de limpieza para automotores. 2003-2012

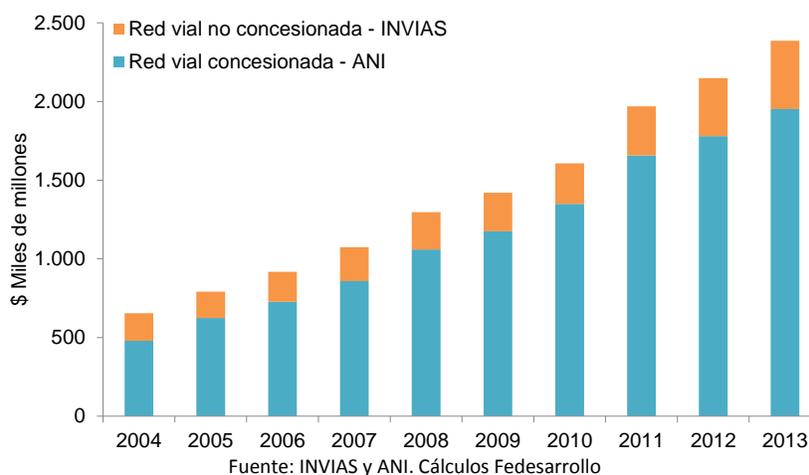


iii. Peajes

Adicionalmente, en el análisis de los bienes o servicios complementarios a los automóviles se encuentra el comportamiento del recaudo de peajes, tanto de la red vial concesionada a cargo del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), como de la no concesionada a cargo de la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI). Tal como se observa en la Gráfica 44, el crecimiento de estos ingresos ha sido sustancial en la última década, al pasar de un total de 654 mil millones de pesos en 2004 a 2,39 billones de pesos en 2013. Esto representa un crecimiento de 264,8% en los últimos 10 años, con una tasa anual promedio de crecimiento de 15,6%.

Gráfica 44

Recaudo de peajes
2004-2013



No es difícil intuir que el crecimiento en el recaudo por peajes tiene una clara influencia del aumento en el parque automotor del país. De hecho parece haber una relación muy estrecha entre el aumento en el recaudo y la demanda de vehículos, y por tanto del

parque automotor. En este sentido, una mayor demanda por vehículos genera un tráfico cada vez mayor en las vías intermunicipales de Colombia, aumentando así el ingreso por peajes. Esta situación genera a su vez diferentes incentivos para inversiones en la red vial del país, que en el mediano y largo plazo incentiva la compra de vehículo, cerrando así el círculo de la retroalimentación positiva entre estas dos variables.

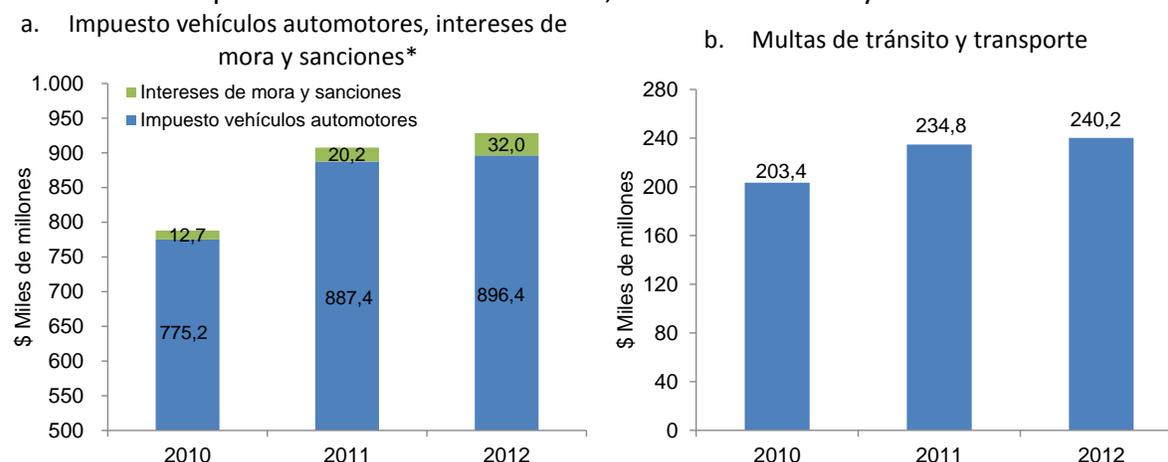
iv. Ingresos tributarios y no tributarios derivados de la circulación

Por último, adicional a la actividad económica generada por los bienes complementarios, existen ingresos tributarios y no tributarios asociados a la circulación de vehículos, como los impuestos a vehículos automotores, los intereses de mora y sanciones relativas a la obligación tributaria, y las multas de tránsito y transporte. Como se observa en la Gráfica 45a, en 2012 el recaudo nacional por el impuesto de vehículos automotores ascendió a 896,4 mil millones de pesos, cifra que al considerar los ingresos no tributarios por interés de mora y sanciones relativas a la obligación, correspondientes a 32 mil millones de pesos, asciende a 928,5 mil millones de pesos.

Como se mencionó anteriormente, entre las actividades relacionadas con la circulación de los vehículos automotores se deben considerar los ingresos no tributarios asociados con las multas de tránsito y transporte. Es de esperarse que un aumento en el parque automotor genere a su vez un aumento en la cantidad de accidentes de tránsito y en el número de infracciones. De hecho, para los últimos tres años los ingresos no tributarios por multas de tránsito y transporte han aumentado constantemente, hasta ubicarse en 2012 en 240,2 mil millones de pesos (Gráfica 45b).

Gráfica 45

Impuesto vehículos automotores, intereses de mora y sanciones



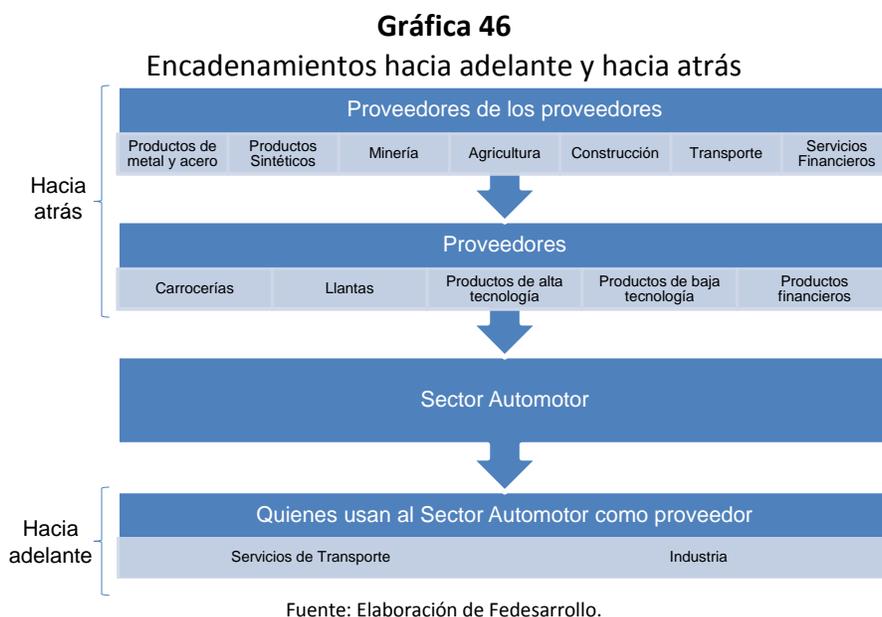
*Incluye los impuestos de vehículos automotores de la vigencia actual y las vigencias anteriores.

Fuente: Datos reportados por las Secretarías de Hacienda de las Gobernaciones y Alcaldías al Formulario Único Territorial. Cifras ajustadas por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público – Dirección General de Apoyo Fiscal (DAF). Elaboración de Fedesarrollo.

III. Encadenamientos

La metodología de Matriz Insumo Producto (MIP) permite describir detalladamente los comportamientos sectoriales de la economía y la interacción entre ellos. Usualmente las mediciones económicas de un sector por medio de su producción bruta, valor agregado o ventas totales evalúan la actividad económica que éste genera directamente. Sin embargo, por medio de la MIP se puede calcular una medida más amplia que involucra no sólo la actividad del sector, sino también cómo un aumento en la actividad del sector de análisis estimula a otros.

Esta relación puede ser de tal forma que un aumento en la producción de un sector genere una demanda por insumos provenientes de los demás sectores. Dichos efectos se denominan encadenamientos hacia atrás. Por otra parte, la relación puede ser tal que la producción del sector a estudiar se emplee como insumo en otras industrias, efectos denominados encadenamientos hacia adelante. En la Gráfica 46 se presenta un esquema para entender más claramente las diferencias entre los encadenamientos hacia adelante y hacia atrás.

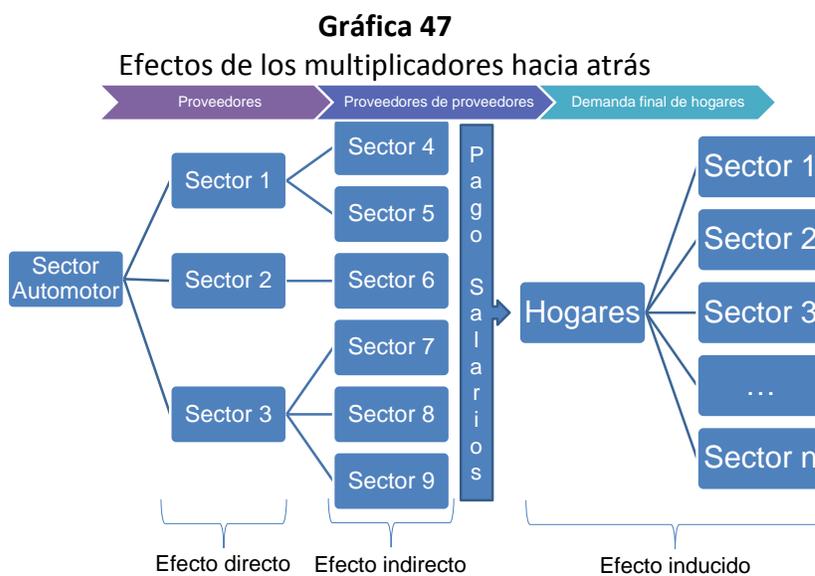


El impacto general de un sector en todo el conjunto de la economía, ya sea que incluya los encadenamientos hacia atrás y/o hacia adelante, se calcula por medio de una medida de la amplificación de su efecto económico, conocida como multiplicadores. El objetivo de aplicar dicha metodología es precisamente calcular el impacto económico sobre el valor agregado del sector automotor de una manera amplia por medio de los multiplicadores provenientes de la MIP.

Los efectos medidos a partir del cálculo de los multiplicadores se dividen en los siguientes tipos (Anexo B):

- Efectos directos: se refiere al impacto sobre la producción o el valor agregado del sector sobre sus proveedores directos.
- Efectos indirectos: es el efecto sobre la actividad económica causada por la nueva demanda que los proveedores del sector en cuestión generan sobre sus propios proveedores.
- Efectos inducidos: se da una vez todos los sectores han pagado por los servicios laborales a los hogares que contratan y hacen parte de su actividad productiva. Una vez estos hogares gastan sus ingresos a la economía, una vez más aumenta el nivel conjunto de actividad económica.
- Efectos totales: es la suma de los tres efectos anteriores y representa la manera más completa de entender cómo cambios en la demanda final de un sector afectan la actividad económica de toda la sociedad.

El resumen de las relaciones de estos efectos y la transacción analizada se presenta en la Gráfica 47, evidenciando a su vez las diferencias entre qué es lo que miden cada uno de los tipos de efectos.



Fuente: Elaboración de Fedesarrollo.

Estos multiplicadores se calcularán empleado la información provista por el DANE en dos fuentes principales: Matriz de Utilización y Matriz de Oferta (Anexo B). En ambos casos, a la fecha de realización de este estudio, las cifras *consolidadas* más recientes se encontraban disponibles para 2011, por lo que ese será el año base de los cálculos presentados a continuación.

Cabe tener en cuenta dos limitaciones relacionadas con el ejercicio de encadenamientos y los propósitos de este estudio. La primera tiene que ver con la posibilidad de medir por medio de la MIP la actividad económica generada por un sector a través de sus bienes complementarios. Si bien la MIP permite estudiar las relaciones intersectoriales a nivel de producción a través de los coeficientes técnicos de producción, esta metodología no permite analizar por medio del estudio de un sector particular las relaciones causadas por complementariedades en la demanda.

Sin embargo, dado que este estudio busca realizar un análisis amplio del impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de la actividad del sector automotor, fue necesario considerar dicha limitación en la metodología para poder corregirla. La solución utilizada consistió en calcular el efecto en la economía de los bienes complementarios teniendo en cuenta la proporción de la actividad industrial jalonada por la demanda final o intermedia de vehículos de los sectores productores de los bienes complementarios, dichos resultados se presentan en la sección III.D.

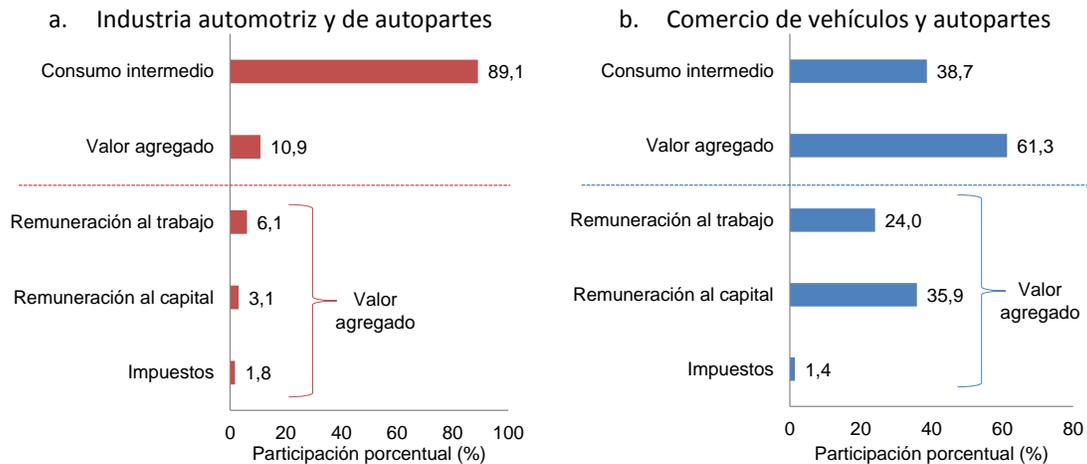
La segunda limitación consiste en que por medio de la MIP no se puede calcular la actividad generada por bienes o servicios no evaluados a precios de mercado. Para el caso de la industria automotriz, lo anterior implica que, si bien probablemente existe una correlación entre la cantidad de policías de tránsito y la cantidad de vehículos circulantes, este tipo de labores no tienen una valoración a precios de mercado y por tanto no puede ser calculada en la estimación.

III.A. Composición de la producción bruta del sector automotor

Antes de estudiar los encadenamientos de cada uno de los dos subsectores de la actividad automotriz (industria automotriz y de autopartes, y comercio de vehículos y autopartes), vale la pena entender cómo se compone su producción bruta, que es equivalente al consumo intermedio más el valor agregado. Como se observa en la Gráfica 48 panel a y b, el porcentaje referente al consumo intermedio en la industria automotriz y de autopartes en Colombia es de 89,1%, mientras que es de 38,7% en el comercio de vehículos y autopartes. El ordenamiento de las proporciones se invierte cuando se analiza el valor agregado de cada subsector. Mientras que el valor agregado de la producción en la industria automotriz y de autopartes representa 10,9%, el comercio de vehículos y autopartes genera un valor agregado de 61,3% de su producción. Estos porcentajes de valor agregado, a su vez, se dividen en la remuneración al trabajo, al capital y los impuestos netos a los que el sector está sujeto. Para el caso de la industria automotriz estos valores representan un 6,1%, 3,1% y 1,8%, respectivamente. Por su parte, para el comercio las mismas proporciones son 24%, 35,9% y 1,4%.

Gráfica 48

Remuneración de factores



Fuente: DANE. Cálculos y elaboración de Fedesarrollo.

Este comportamiento es relativamente previsible, en tanto el consumo intermedio de los sectores industriales en general tenderá a ser más grande que el del comercio. Sin embargo, la contracara de esta tendencia son las proporciones relativas del valor agregado en cada actividad. Con esta descripción, a continuación se presentan los resultados de los ejercicios de encadenamientos hacia atrás para ambas actividades.

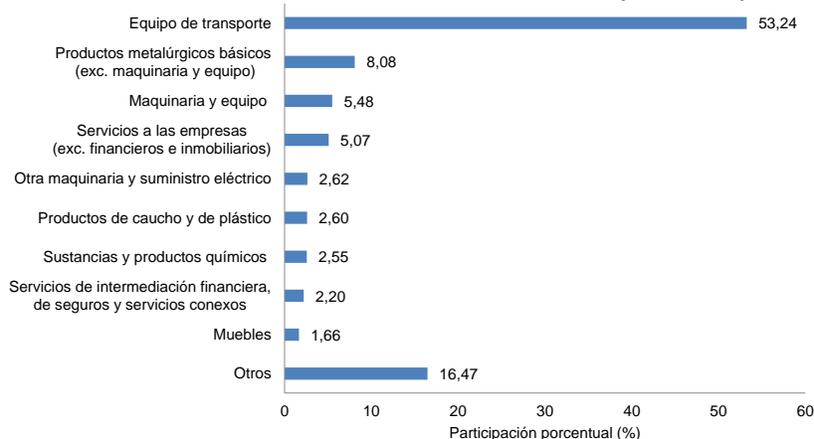
III.B. Encadenamientos hacia atrás

III.B.1. Industria automotriz y de autopartes

La Gráfica 49 presenta la composición del consumo intermedio de la industria automotriz y de autopartes. Como se observa claramente la mayor parte de los insumos consumidos por la industria automotriz y de autopartes provienen del mismo sector económico (53,24%). Esto no es sorprendente, ya que la producción de vehículos, por ejemplo, implica un uso sustancial de autopartes en la producción. El segundo sector del que más se demandan insumos en la producción de la industria automotriz y de autopartes es precisamente el de productos metalúrgicos básicos (8,08%), seguido por maquinaria y equipo (5,48%).

Gráfica 49

Consumo intermedio de la industria automotriz y de autopartes



Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

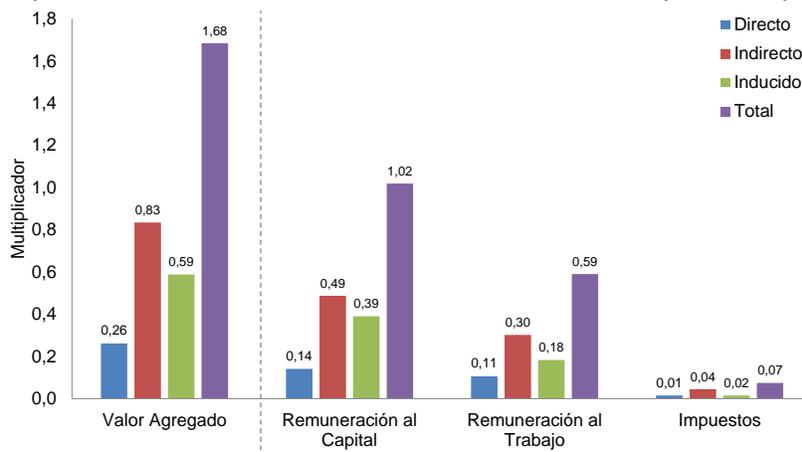
La Gráfica 50 presenta los efectos directos, indirectos e inducidos en valor agregado de la actividad del sector industrial automotor en la economía colombiana subdivididos por la remuneración al capital, remuneración al trabajo e impuestos.¹⁰ En 2011 los efectos totales en valor agregado de la industria automotriz y de autopartes fueron de 1,68. Esto quiere decir que por cada peso que aumente la demanda final de la producción automotriz y de autopartes, el impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos será de 1,68 pesos. De ese total, 1,02 pesos van dirigidos a remunerar el capital, 0,59 pesos al trabajo y 0,07 pesos a impuestos.¹¹ Dividiendo el efecto total entre los distintos efectos, se tiene que 0,26 pesos del impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos se generan a través del efecto directo, 0,83 pesos por el indirecto y 0,59 pesos por el inducido.

¹⁰ La metodología de cálculo de los multiplicadores de las remuneraciones a capital, trabajo e impuestos se presenta en detalle en el Anexo B.

¹¹ De estos 5,7 billones de pesos, el comercio de vehículos y autopartes reporta 5 billones de pesos en valor agregado, mientras que para la industria automotriz y de autopartes este rubro es de 0,7 billones de pesos. Estos valores se pueden obtener multiplicando los porcentajes de Consumo Intermedio y Valor Agregado de la Gráfica 48 por el valor de la producción bruta de cada sector.

Gráfica 50

Multiplicadores hacia atrás de la industria automotriz y de autopartes



Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

Este multiplicador de efectos totales se aplica sobre la base de la producción bruta del sector para medir plenamente el impacto económico *neto* de la industria automotriz y de autopartes sobre toda la economía (Tabla 1). La base será entonces una producción bruta para 2011 de 6,6 billones de pesos.¹² Así, el impacto económico sobre el valor agregado con encadenamientos generado por la industria automotriz y de autopartes es en total de 11,6 billones de pesos. La composición es tal que la remuneración al capital equivale a 6,8 billones de pesos, la remuneración al trabajo a 3,9 billones de pesos y por último el aporte a impuestos netos es de 463 mil millones de pesos.

Tabla 1

Multiplicadores hacia atrás e impacto económico sobre el valor agregado con encadenamientos de la industria automotriz y de autopartes*

	Multiplicador	Impacto económico (\$ Miles de Millones)
Valor Agregado	1,68	11.122
• Remuneración al capital	1,02	6.752
• Remuneración al trabajo	0,59	3.906
• Impuestos	0,07	463

*Producción bruta 2011: \$6.620 miles de millones.

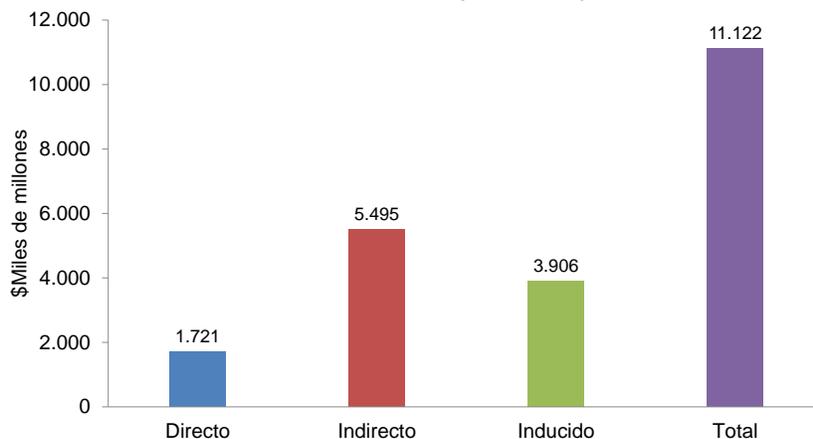
Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

En la Gráfica 51 se ilustra el impacto económico total sobre el valor agregado con encadenamientos dividido entre efecto directo, indirecto e inducido. Si bien el efecto directo equivale a 1,7 billones de pesos, la mayoría del impacto económico del sector se causa por medio de los efectos indirectos (5,5 billones de pesos) e inducido (3,9 billones de pesos).

¹² En el Anexo C se detalla la metodología de cálculo utilizada para encontrar los valores de la producción bruta empleados en los ejercicios de encadenamientos hacia atrás

Gráfica 51

Impacto económico sobre el valor agregado con encadenamientos de la industria automotriz y de autopartes



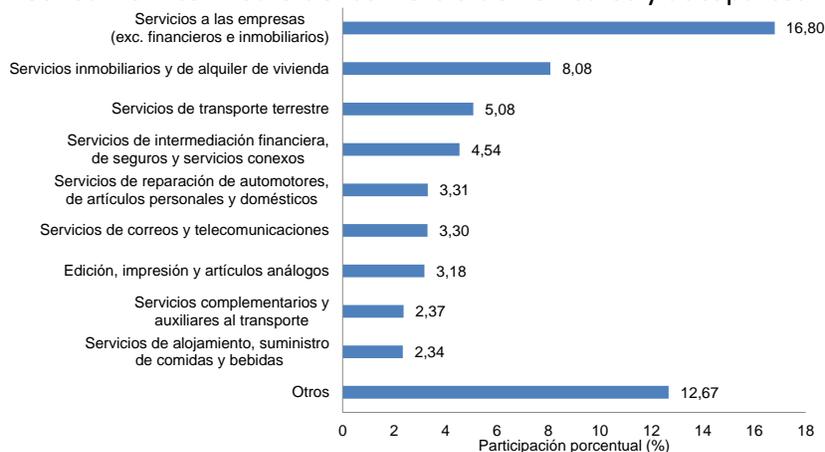
Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

III.B.2. Comercio de vehículos y autopartes

Siguiendo con el orden de la descripción utilizada en el caso de los encadenamientos hacia atrás de la industria automotriz y de autopartes, la Gráfica 52 expone la composición de los insumos del comercio de vehículos y autopartes por industrias. Evidentemente la diversificación en términos sectoriales de los proveedores es mucho mayor que en la industria automotriz, enfocándose principalmente en el sector servicios. El mayor sector proveedor de insumos, el servicio a las empresas, participa con apenas 16,08%. En segundo lugar se encuentran servicios inmobiliarios y alquiler con 8,08%. Los servicios de transporte terrestre, financieros y de reparación completan los cinco primeros lugares, con una participación de 5,05%, 4,54% y 3,31% respectivamente.

Gráfica 52

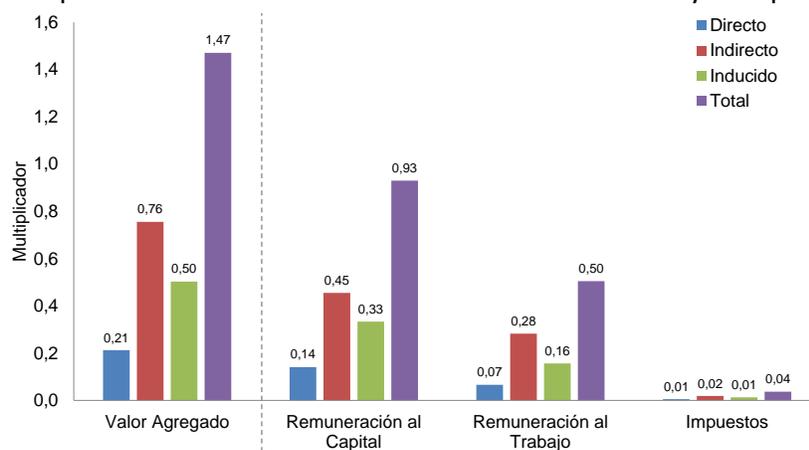
Consumo intermedio del comercio de vehículos y autopartes



Fuente: DANE. Cálculos y elaboración de Fedesarrollo.

Los efectos divididos por tipos y por composiciones de remuneración se presentan en la Gráfica 53. Los efectos totales en el valor agregado de un aumento en la demanda del comercio de vehículos y autopartes fueron de 1,47. Por tanto, un aumento en un peso en la demanda final del comercio de vehículos y autopartes representa un impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de 1,47 pesos. Este aumento se divide en 0,93 pesos de la remuneración al capital, 0,5 pesos destinados a la remuneración al trabajo y por último, 0,04 pesos de recaudo tributario neto. En términos de los tipos de efectos, la mayor parte del mismo se concentra en el efecto indirecto (0,76 pesos), seguido por el efecto inducido (0,5 pesos) y por último el efecto directo (0,21 pesos).

Gráfica 53
Multiplicadores hacia atrás del comercio de vehículos y autopartes



Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

La Tabla 2 provee la medida cuantitativa del impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos del comercio de vehículos y autopartes en el país. La producción bruta de comercio de vehículos y autopartes, equivalente a 8,2 billones de pesos, tiene un impacto económico sobre el valor agregado en la economía de casi 12,1 billones de pesos. La composición de este efecto se divide en 7,6 billones de pesos dirigidos a remunerar el capital, 4,1 billones de pesos a los trabajadores y 328 mil millones de pesos en impuestos netos.

Tabla 2
Multiplicadores hacia atrás e impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos del comercio de vehículos y autopartes*

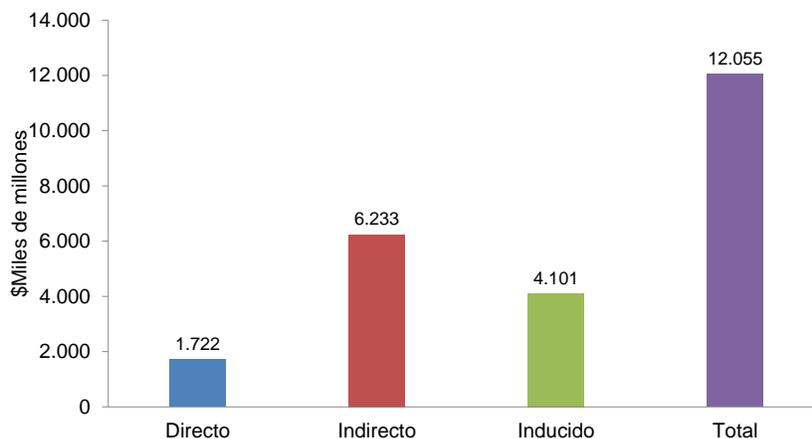
	Multiplicador	Impacto económico (\$ Miles de Millones)
Valor Agregado	1,47	12.055
• Remuneración al capital	0,93	7.627
• Remuneración al trabajo	0,50	4.101
• Impuestos	0,04	328

*Producción bruta 2011: \$8.201 miles de millones.

Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

En la Gráfica 54 se descompone el impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos total según tipo de efecto. El principal efecto vuelve a ser el indirecto, el cual representa un impacto de 6,2 billones de pesos. Por su parte, el efecto inducido genera un movimiento de 4,1 billones de pesos. Por último, el efecto directo suma 1,7 billones de pesos.

Gráfica 54
Impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos del comercio de vehículos y autopartes



Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

Conviene anotar que el valor del multiplicador total del comercio de vehículos y autopartes es cercano al valor del multiplicador total de la industria automotriz y de autopartes. Como se puede ver en la Tabla 3, la diferencia entre el impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos por la actividad de cada sector es de apenas 0,21 pesos de más generados en la industria versus el comercio. Sin embargo, el tamaño de la producción bruta en la economía colombiana es mayor para el comercio de vehículos y autopartes, equivalente a 8,2 billones de pesos, frente a los 6,6 billones de la industria automotriz y de autopartes.

Una vez se toman esas diferencias, el impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos por parte de la industria automotriz y de autopartes es de 11,1 billones de pesos, mientras que el del comercio de vehículos y de autopartes es de casi 12,1 billones de pesos. Así las cosas, en total el sector automotor en conjunto tiene un impacto económico total sobre valor agregado con encadenamientos de 23,1 billones de pesos.

El sector automotor parece presentar un equilibrio importante entre los dos subsectores que lo componen. Este equilibrio se evidencia en las pequeñas diferencias tanto en los multiplicadores, como en el valor agregado causado total.

Tabla 3

Resumen multiplicadores hacia atrás e impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de la industria automotriz y de autopartes, y el comercio de vehículos y autopartes

	Remuneración al capital	Remuneración al trabajo	Impuestos	Valor Agregado
Multiplicadores				
Industria automotriz y de autopartes	1,02	0,59	0,07	1,68
Comercio de vehículos y autopartes	0,93	0,50	0,04	1,47
Efecto total (\$Miles de millones)				
Industria automotriz y de autopartes (producción bruta: 6.620)	6.752	3.906	463	11.122
Comercio de vehículos y autopartes (producción bruta: 8.201)	7.627	4.101	328	12.055

Fuente: Tabla 1 y 2.

A continuación, se describe brevemente la relación del sector automotor con quienes demandan su producción (principalmente vehículos) como insumo de su propia actividad productiva.

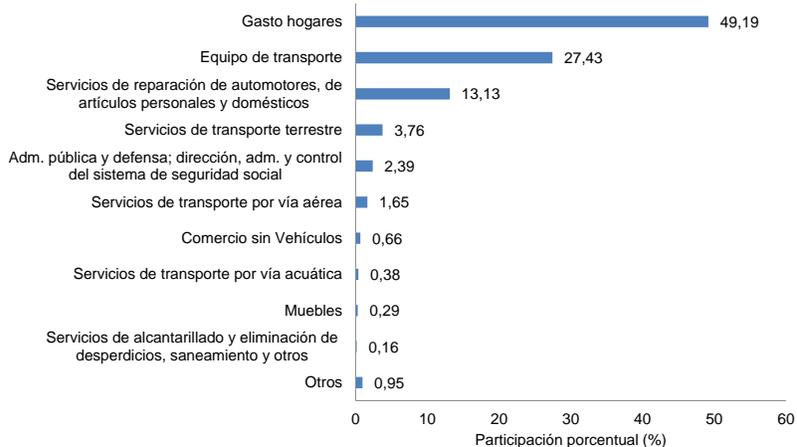
III.C. Encadenamientos hacia adelante

De forma complementaria a los encadenamientos hacia atrás, la actividad económica del sector automotor genera encadenamientos hacia adelante, en tanto impulsa dinamismo en otros sectores de la economía, ya sea en su actividad productiva o como consumo final. Sin embargo, existen ciertos problemas metodológicos con el cálculo de los encadenamientos y multiplicadores hacia adelante con base en la MIP por lo que su estimación numérica no es apropiada y por tanto no se realizó en este trabajo (Anexo B). No obstante, vale la pena describir las relaciones más directas de la producción del sector automotor con el resto de la economía, cuando sus productos automotores son usados como insumos o demandados como consumo final.

Un breve análisis de este primer nivel de encadenamientos se presenta en la Gráfica 55. El principal vínculo se encuentra en el gasto de los hogares hacia el sector automotor, el cual representa 49,19% de sus ventas. En segunda instancia, y ya vinculado directamente con actividades productivas, 27,45% de las ventas se dirigen hacia el mismo sector. El tercer componente más importante respecto a las ventas del sector se encuentra ubicado en el *sector de reparación de automotores, de artículos personales y domésticos*, facturando 13,13% de las ventas totales. El resto del orden de importancia en términos de destinos de ventas por sectores lo completan el *sector de transporte* con 3,76%, la *administración pública y de defensa, dirección, administración y control del sistema de seguridad social* con 2,39% y los *servicios de transporte por vía aérea* con 1,65%.

Gráfica 55

Ventas al resto de la economía de la industria automotriz



Fuente: DANE. Cálculos y elaboración de Fedesarrollo.

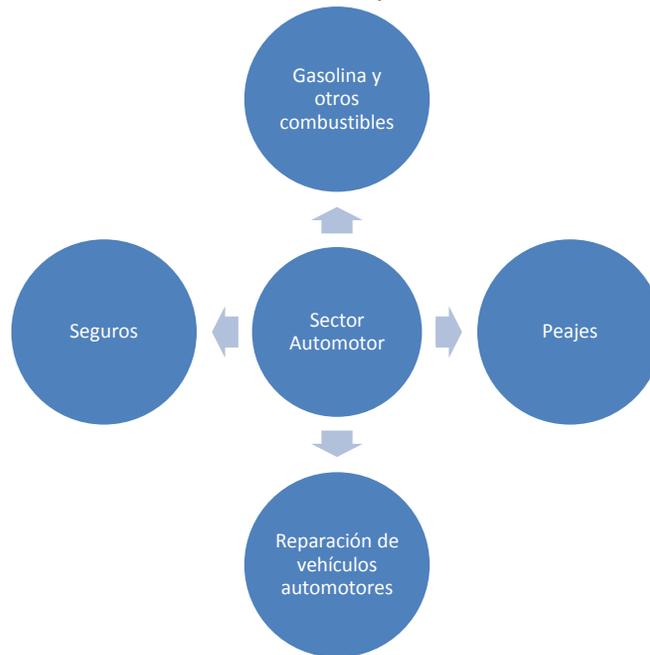
III.D. Encadenamientos hacia atrás de los bienes complementarios al sector automotor

La producción de los denominados bienes complementarios, aquellos que dependen estrechamente de la producción del sector automotor, también tienen un efecto diseminado por toda la economía a través de sus encadenamientos hacia atrás. El objeto de esta sección es analizar dichos eslabonamientos y establecer el impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos que tienen los bienes complementarios al sector automotor.

Tal como se indicó en la primera parte del estudio, la producción de *gasolina y otros combustibles*, así como de los *seguros y peajes* están altamente relacionados con el sector automotor. Adicionalmente, mediante el uso de la metodología de encadenamientos hacia atrás, por medio del uso de la Matriz Balance Oferta Utilización a 6 dígitos, se calculó también el impacto de un sector adicional: el de *reparación de vehículos automotores* (Gráfica 56).

Gráfica 56

Sectores productores de los bienes complementarios al sector automotor



Fuente: Elaboración de Fedesarrollo.

III.D.1. Consumo intermedio de los bienes complementarios

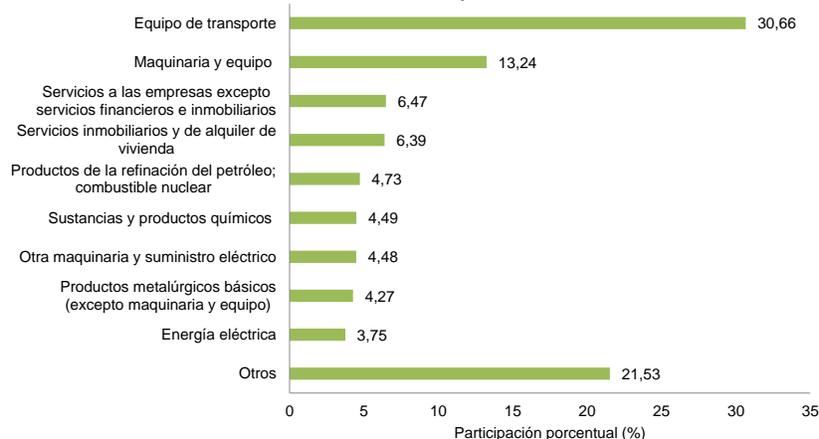
A continuación se presenta la composición del consumo intermedio de cada uno de los bienes complementarios al sector automotor considerados en el ejercicio de encadenamientos hacia atrás.

i. Reparación de vehículos automotores

La Gráfica 57 presenta la composición del consumo intermedio que realiza el sector productor de servicios de *reparación de vehículos automotores*. Como es de esperar, el principal rubro viene dado por el sector *equipo de transporte* (30,66%). El segundo lugar, con menos de la mitad de consumo intermedio respecto al primero, se encuentra *maquinaria y equipo* (13,24%), seguido por dos sectores de servicios con participaciones similares, *servicios a empresas excepto servicios financieros e inmobiliarios* (6,47%) y *servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda* (6,39%).

Gráfica 57

Consumo intermedio de los servicios de reparación de vehículos automotores



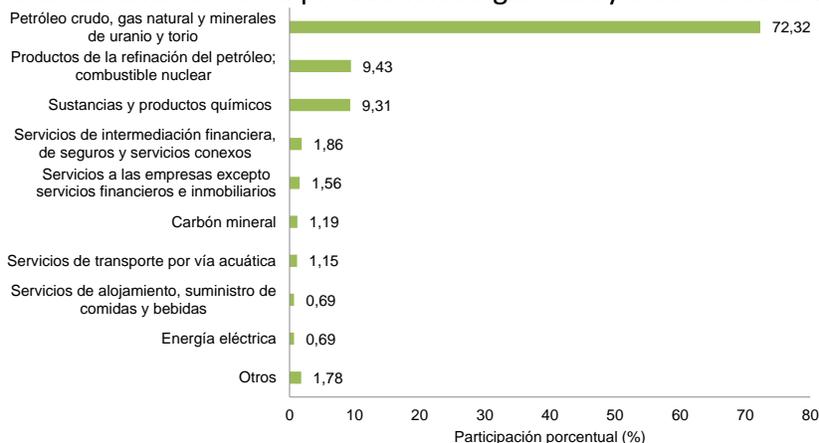
Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

ii. Gasolina y otros combustibles

Para analizar el primer eslabón de los encadenamientos hacia atrás de la *gasolina y otros combustibles*, es útil presentar las composiciones del consumo intermedio de la producción de este bien (Gráfica 58). Como es de esperar el principal rubro en términos de gasto en insumos para la producción de *gasolina y otros combustibles* es dirigido al sector de *petróleo crudo, gas natural y minerales de uranio y torio* (72,32%). El segundo rubro, con una participación mucho menor, es el relacionado con *productos de la refinación del petróleo; combustible nuclear* (9,43%), seguido por *sustancias y productos químicos* (9,31%). Muy por debajo de estos tres insumos, se encuentran posteriormente *servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos, servicios a las empresas excepto servicios financieros e inmobiliarios* y *carbón mineral*, cada uno con una participación de 1,86%, 1,56% y 1,19%, respectivamente en el consumo intermedio. La alta dependencia del sector de la producción de crudo sugiere que, dada la baja intensidad en mano de obra de dicho sector, probablemente los multiplicadores no serán tan grandes como el de los demás sectores analizados hasta ahora.

Gráfica 58

Consumo intermedio de la producción de gasolina y otros combustibles



Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

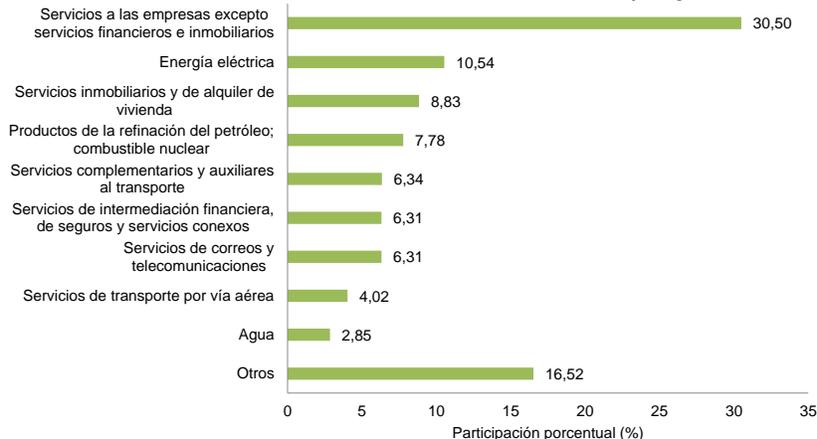
iii. Servicios de peajes

Siguiendo con la descripción de los consumos intermedios de los sectores productores de los bienes complementarios, se presenta en la Gráfica 59 el comportamiento de esta variable para el sector relacionado con los servicios de peajes.

El principal insumo para estos servicios viene provisto por parte del sector *servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios* (30,5%), con tres veces más participación que el segundo rubro *energía eléctrica* (10,54%). Seguido a estos dos, se encuentran *servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda* (8,83%), *productos de la refinación del petróleo; combustible nuclear* (7,78%) y *servicios complementarios y auxiliares al transporte* (6,34%). Los siete principales rubros los completan los *servicios complementarios y auxiliares al transporte* (6,31%) y *servicios de correos y telecomunicaciones* (6,31%). En síntesis, de los primeros siete proveedores del sector, cinco son del sector de servicios. Esto lleva a suponer que probablemente los efectos inducidos serán sustanciales, dado que el sector servicios en general suele ser intensivo en mano de obra.

Gráfica 59

Consumo intermedio de los servicios de peajes



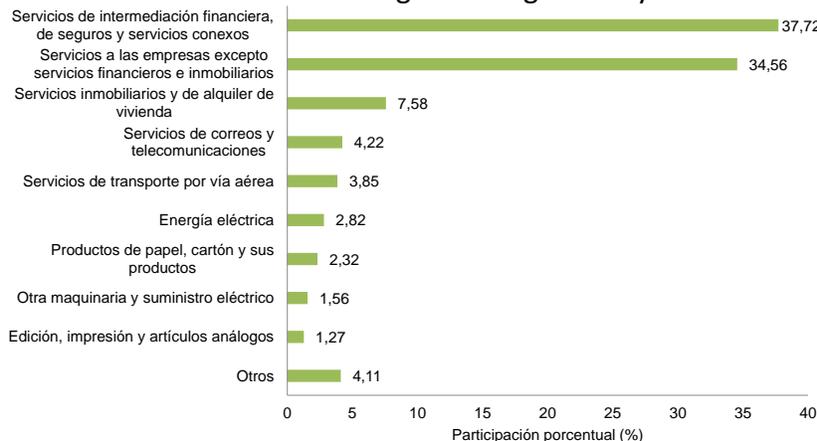
Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

iv. Seguros obligatorios y de vehículos

Por último, respecto al sector de *seguros obligatorios y de vehículos*, la Gráfica 60 indica los principales proveedores del mismo. Los *servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos* junto con *servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios* representan una amplia mayoría del consumo intermedio del sector, con un agregado de 72,28%, con participaciones casi iguales entre los dos. Bastante más abajo se encuentran *servicios inmobiliarios y de alquiler* (7,58%), *servicios de correos y telecomunicaciones* (4,22%) y *servicios de transporte por vía aérea* (3,85%). De nuevo, se observa una composición bastante intensiva en el uso de servicios, por lo que los efectos inducidos probablemente serán altos.

Gráfica 60

Consumo intermedio de los seguros obligatorios y de vehículos



Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

III.D.2. Multiplicadores hacia atrás e impacto económico de los bienes complementarios

Los multiplicadores y el impacto económico de la producción de los bienes complementarios al sector automotor considerados en el análisis se presentan en la Tabla 4. En general la magnitud de los multiplicadores de valor agregado para los sectores productores de los bienes o servicios complementarios son similares, excepto por el sector de *gasolina y otros combustibles*. Como se indicó anteriormente, dicho sector no es intensivo en mano de obra, lo que reduce el efecto inducido.

Una vez se calcula el valor de la producción de cada sector asociada a la producción del sector automotor, se emplean los multiplicadores hacia atrás para evaluar el impacto de esta actividad económica en el conjunto de la economía. Los resultados arrojan que el sector con mayor impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos es el de *reparación de vehículos automotores* con un impacto total de 19,2 billones de pesos. El principal efecto viene jalonado por la remuneración al trabajo, siendo prácticamente la mitad de todo el efecto total.

En segundo lugar se encuentra que si bien el sector de *gasolina y otros combustibles* tiene un multiplicador relativamente bajo (1,13), el valor bruto de la producción es tan alto que alcanza a sumar un impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de 4,9 billones de pesos. Adicionalmente, se encuentra que la remuneración al capital de este sector es más alto que en los otros tres bienes complementarios considerados, y así mismo el multiplicador de los impuestos es el más bajo de los cuatro.

Posteriormente, el *servicio de peajes* tiene un impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de 3,2 billones de pesos. Los resultados indican que remunera de forma importante al trabajo y tiene el multiplicador de impuestos más alto entre los cuatro bienes considerados con más de una tercera parte del efecto total.

Por último, se encuentra que el sector de *seguros de automóviles* registra un impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de 1,8 billones de pesos. Las principales remuneraciones de este sector vienen dadas primero por la remuneración del trabajo con casi la mitad del efecto, seguido por la de impuestos con una tercera parte del mismo.

Tabla 4

Resumen multiplicadores hacia atrás e impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de los bienes complementarios al sector automotor

	Remuneración al capital	Remuneración al trabajo	Impuestos	Valor Agregado
Multiplicadores				
Reparación de vehículos automotores	0,18	0,81	0,47	1,46
Gasolina y otros combustibles	0,35	0,66	0,12	1,13
Servicios de peajes	0,25	0,65	0,54	1,44
Seguros obligatorios y de vehículos	0,22	0,77	0,47	1,46
Efecto total (\$Miles de millones)				
Reparación de vehículos automotores (producción bruta: 13.095)	2.387	10.661	6.133	19.181
Gasolina y otros combustibles (producción bruta: 4.318)	1.503	2.861	523	4.887
Servicios de peajes (producción bruta: 2.225)	563	1.436	1.208	3.207
Seguros obligatorios y de vehículos (producción bruta: 1.250)	277	958	592	1.827

Fuente: Cálculos y elaboración de Fedesarrollo con base en información del DANE.

En síntesis, de acuerdo con los resultados anteriores, el impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de la producción de estos cuatro sectores representa un total de 29,1 billones de pesos. El principal sector en esta cuantificación sin duda es el de la *reparación de vehículos automotores* (19,2 billones de pesos), seguido por *gasolina y otros combustibles* (4,9 billones de pesos), *servicio de peajes* (3,2 billones de pesos) y por último los *seguros obligatorios y de vehículos* (1,8 billones de pesos).

III.E. Resumen

De acuerdo con los resultados de los encadenamientos hacia atrás, en conjunto el impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos del sector automotor entendido de forma ampliada, industria automotriz y de autopartes, comercio de vehículos y autopartes, y bienes complementarios es de 19,1 billones de pesos correspondiente a la remuneración al capital, 23,9 billones a la remuneración al trabajo y 9,2 billones de pesos en impuestos, para un impacto total de 52,3 billones de pesos (Tabla 5). De los cuales, 11,1 billones de pesos se atribuyen a la industria automotriz y de autopartes, casi 12,1 billones de pesos al comercio de vehículos y autopartes, y 29,1 billones de pesos a los bienes complementarios.

Tabla 5

Impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos del sector automotor
Miles de millones de pesos

	Remuneración al capital	Remuneración al trabajo	Impuestos	Efecto total
Industria automotriz y de autopartes	6.752	3.906	463	11.122
Comercio de vehículos y autopartes	7.627	4.101	328	12.055
Bienes complementarios	4.730	15.916	8.456	29.102
Total	19.109	23.923	9.247	52.279

Fuente: Tabla 3 y 4.

IV. Conclusiones

El objetivo de este estudio es evaluar el impacto económico del sector automotor en todas sus dimensiones, que abarcan no sólo su rama industrial, sino también su rama comercial y la de los mercados relacionados con el dinamismo del sector en conjunto.

Entre los principales resultados que arroja el estudio se encuentra que el tamaño del parque automotor, únicamente de vehículos automotores, ha crecido de forma importante, tanto en número absoluto como en número de vehículos por cada 1.000 habitantes.¹³ Sin embargo, el crecimiento en el número de vehículos no ha compensado el crecimiento poblacional, situación a la que se suma el notable crecimiento de la clase media en el país, que implica que la tendencia creciente del parque automotor se ha quedado corta frente a su potencial. Adicionalmente, se evidencia un fuerte rezago en la tasa de motorización del país, que hoy se ubica en casi 100 vehículos por cada 1.000 habitantes, frente a un promedio regional mayor. Por tanto, es de esperar que el parque automotor continúe creciendo al menos hasta alcanzar la tasa de motorización promedio simple de América Latina, que se ubica de acuerdo con el BBVA en 193,1 vehículos por cada 1.000 habitantes.

Respecto a las ventas de vehículos nuevos se encontró que a partir de 2010 se dio una fuerte recuperación, tanto en unidades como en valores. En 2013 las ventas se ubicaron en cerca de 294 mil unidades y en más de 11 billones de pesos. En éste último año la participación en el valor de las ventas de vehículos nuevos era de dos terceras partes para los vehículos importados y una tercera parte para la producción nacional. No obstante, en términos absolutos desde 2009 tanto las importaciones como la producción nacional han presentado una recuperación en términos del valor de venta de vehículos nuevos.

Por su parte, la Tasa de Penetración de las Importaciones (TPI) en el mercado de vehículos automotores y sus motores ha aumentado de manera gradual, pasando de 57,31% en 2002 a 71,46% en 2012. Esto quiere decir que, cuando se compara el valor de las

¹³ El parque automotor únicamente de vehículos automotores no incluye: motocicletas, cuatrimotos, motocarros, mototriciclos, vehículos de tracción animal y sin clase.

importaciones con el tamaño del mercado, equivalente al consumo aparente, la proporción de las importaciones ha aumentado ligeramente en los últimos diez años.¹⁴

Lo anterior indica que el aumento en las importaciones ha venido principalmente jalonado por la mayor demanda nacional. Evidentemente la velocidad de reacción de la producción nacional y las importaciones de vehículos es sustancialmente diferente, en tanto que la segunda responde más rápido que la primera.

Para medir la cantidad demandada en el país, no sólo de vehículos sino también de otros productos provenientes del sector automotor, se calculó el consumo aparente medida del tamaño total de mercado nacional que ayuda a dar luces sobre el comportamiento del sector. Se encontró que entre 2002 y 2012 el consumo aparente del total del sector automotor se multiplicó por 4, al pasar de 4,08 billones de pesos en 2002 a cerca de 16,25 billones de pesos en 2012.

Con respecto a la producción nacional del sector automotor, tras la crisis financiera internacional y la posterior crisis diplomática y comercial con Venezuela, ésta se ha venido recuperando en términos agregados, lo que se ha reflejado en el reciente dinamismo de las exportaciones. El total del sector automotor pasó de contar con una producción bruta de 2,6 billones de pesos en 2002 a 6,1 billones en 2012. Mientras tanto, las exportaciones pasaron de casi 354 millones de dólares en 2002 a 569 millones de dólares en 2012 y 846 millones de dólares en 2013.

Las exportaciones en términos FOB de la industria automotriz y de autopartes alcanzaron su punto más alto en 2007, con USD 1.135 millones. Sin embargo, después de la crisis entre Colombia y Venezuela las exportaciones de la industria automotriz y de autopartes cayeron rápidamente, ubicándose en 2009 en menos de USD 250 millones, cifra correspondiente a menos de una quinta parte de las exportaciones registradas en 2007. Así mismo, debido a la crisis, la industria pasó por una reestructuración de sus destinos comerciales. Así las cosas, en 2013 México se ubicó como el principal destino de las exportaciones del sector, seguido por Ecuador y Argentina.

Con respecto a la Tasa de Apertura Exportadora (TAE), el porcentaje de la producción nacional que es exportada, en el caso de las actividades que componen el sector automotor las mayores oscilaciones se encontraron en la TAE de *vehículos automotores y sus motores*. De 2004 a 2007 más de 30% de la producción nacional de dicha actividad se destinó al mercado externo. Sin embargo, debido a la drástica reducción de las exportaciones en los años siguientes, la TAE se ubicó en 2009 en su punto más bajo (8,8%). Desde 2010 la TAE comenzó a recuperarse, ubicándose en 2012 en 17,64%, apenas la mitad de lo que fue antes de la caída de las exportaciones en 2008.

¹⁴ El tamaño del mercado o consumo aparente corresponde a la producción nacional más las importaciones, menos las exportaciones

Por otra parte, al analizar el comportamiento de las importaciones del sector automotor, se encontró una tendencia ascendente durante el periodo analizado. Como es de esperar, entre 2002 y 2013 los productos con mayor participación en las importaciones del sector automotor fueron los *vehículos automotores y sus motores*, que representaron más de 80% de las importaciones del sector, seguidos por las *autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores*, y las *carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques*. En 2013 las importaciones totales del sector automotor se ubicaron en USD 5.064 millones, y específicamente las importaciones de *vehículos automotores y sus motores* en USD 4.243 millones.

La composición por socios comerciales de las importaciones del sector automotor es más diversificada que en el caso de las exportaciones. En 2013 los tres principales socios comerciales del sector automotor fueron México, Estados Unidos y la República de Corea.

Adicionalmente, tal como se indicó anteriormente, la TPI para *vehículos automotores y sus motores* ha tenido un comportamiento relativamente estable. Dicho comportamiento también ha sido estable en el sector de *autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores*, y ha sido un poco más dinámico para el sector de las *carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques*.

Al revisar las cifras en términos absolutos, la tendencia al alza en las importaciones se vio reflejada en el recaudo arancelario proveniente de las mismas. En 2012 el arancel autoliquidado se ubicó en 1,18 billones de pesos, de los cuales la *fabricación de vehículos automotores y sus motores* concentró 94,43% del arancel autoliquidado por las importaciones del sector automotor. Adicionalmente, se encontró que el arancel efectivo, relación entre el valor total pagado por aranceles frente al valor CIF de las importaciones, entre 2002 y 2012 se mantuvo en un nivel promedio de 10,9% para el total de las importaciones del sector.

De otro lado, al examinar el aparato industrial y comercial del sector automotor por separado, los resultados indican la importancia de cada uno de ellos frente al conjunto de la economía. En el caso de la industria automotriz y de autopartes ésta registró en 2012 una producción bruta de casi 6,1 billones de pesos, un consumo intermedio de 4,4 billones de pesos y un valor agregado de 1,7 billones de pesos. La industria generó por operaciones gravadas 1,52 billones de pesos por IVA. Adicionalmente, el salario promedio anual se ubicó en 19,4 millones de pesos y el costo laboral promedio en 33,5 millones de pesos, cifras superiores al salario y costo promedio de la industria nacional.

Por su parte, el comercio de vehículos y autopartes representa una producción bruta un poco menor que la de la industria automotriz y de autopartes, pues pasó de casi 1,6 billones de pesos en 2002 a más 5,5 billones de pesos en 2012. En este último año, el consumo intermedio en el comercio de vehículos y autopartes se ubicó en 1,7 billones de pesos, cifra que permitió que el valor agregado fuera de casi 3,8 billones de pesos. Así

mismo, generó 5,34 billones de pesos de IVA por operaciones gravadas, 3,5 veces más que el generado por las operaciones de la industria automotriz y de autopartes.

Al considerar conjuntamente la industria automotriz y de autopartes, y el comercio de vehículos y autopartes, en 2012 el sector automotor ocupó un total de 76.078 personas, de las cuales 59.763 personas se encuentran en el comercio y 16.315 en la industria. Sin embargo, el personal remunerado asciende a 61.420 personas para el total del sector automotor, de las cuales 48.765 se encuentran en el comercio y 12.655 en la industria.

A su vez, la remuneración total del sector asciende a 1,73 billones de pesos, de los cuales 1,3 billones corresponden al comercio y 423 mil millones de pesos a la industria. Dicha remuneración incluye el valor de las prestaciones sociales que ascienden para el total del sector a 660,7 mil millones de pesos, 482,3 mil millones de pesos pertenecientes al comercio y 178,5 mil millones de pesos de la industria. Cabe la pena mencionar que mientras en dicho año el salario promedio de industria automotriz y de autopartes se ubicó en 19,4 millones de pesos, el del comercio de vehículos y autopartes fue de 16,9 millones de pesos, en tanto que el costo laboral promedio, cifra que incluye las prestaciones sociales, se ubicó en 33,5 millones de pesos en la industria y 26,8 millones de pesos en el comercio.

Con respecto al análisis de los bienes y servicios complementarios que dependen directamente del parque automotor circulante, como era de esperarse se encontró en todos una tendencia creciente que es jalónada por el constante crecimiento del parque automotor del país. Por ejemplo, en el caso del mercado de seguros este registra una tendencia creciente no solamente en el Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito (SOAT), sino también en el caso de los seguros de automóviles. Al considerar las primas emitidas por el SOAT y los seguros voluntarios de automóviles, se encontró que el tamaño del mercado en 2013 ascendió a casi 3,7 billones de pesos, configurándose en el ramo con mayor participación en el sector asegurador colombiano.

En el caso del consumo de combustibles, durante la última década se aprecia una tendencia decreciente del consumo de gasolina entre 2002 y 2009, causada por una sustitución de gasolina por diésel. De acuerdo con los resultados del estudio, en 2013 el consumo de gasolina del sector transporte fue cercano a 80,12 KBPDC y el de ACPM de 84,84 KBPDC. Así mismo, el recaudo global en términos de los ingresos tributarios de orden Nacional y de las entidades territoriales por consumo de combustibles si bien asciende a 4,86 billones de pesos, se estima que entre 3,39 y 4,47 billones dependen directamente del comportamiento del sector automotor.

El recaudo de peajes, de igual forma a los sectores complementarios expuestos hasta aquí, también presentó una tendencia creciente. Mientras que en 2004 el recaudo por peajes en el país fue de 654 mil millones de pesos, esta cifra se ubicó en 2013 en 2,39 billones de pesos. Lo anterior representa un crecimiento de 264,8% en los últimos 10 años, con una tasa anual promedio de crecimiento de 15,6%.

Así mismo, respecto los ingresos tributarios y no tributarios asociados a la circulación de vehículos, se encontró que en 2012 el recaudo nacional por el impuesto de vehículos automotores y los ingresos no tributarios por interés de mora y sanciones relativas a la obligación ascendieron a 928,5 mil millones de pesos. De forma similar, los ingresos por multas de tránsito y transporte se ubicaron en 2012 en 240,2 mil millones de pesos.

De esta manera, el comportamiento de los bienes y servicios complementarios guarda una estrecha relación con el parque automotor circulante. Así las cosas, si se considera el gran potencial de crecimiento que tiene el parque automotor de Colombia, debido al fuerte rezago del país en la tasa de motorización y el notable crecimiento de la clase media, es de esperar que los bienes y servicios complementarios tengan también un gran potencial de dinamismo.

Por último, el ejercicio de encadenamientos hacia atrás para la industria automotriz y de autopartes, el comercio de vehículos y autopartes, y los bienes y servicios complementarios, arroja las siguientes conclusiones. Para 2011 el multiplicador total del valor agregado de la industria automotriz y de autopartes fue de 1,68, mientras que para el comercio de vehículos y autopartes se ubicó en 1,47. Por tanto, por cada peso que aumenta la producción bruta de la industria automotriz y de autopartes el impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos en la economía es de 1,68 pesos y un aumento de un peso en la producción bruta del comercio de vehículos y autopartes tiene un impacto de 1,47 pesos.

Una vez se ponderaron los anteriores multiplicadores por el valor de la producción bruta de cada uno de los sectores, se encontró que en 2011 la industria automotriz y de autopartes tiene un impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de cerca de 11,1 billones de pesos, mientras que la cifra es de casi 12,1 billones de pesos para el comercio de vehículos y autopartes. Por tanto, en 2011 ambos sectores tienen un impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de cerca de 23,2 billones de pesos.

Por su parte, los bienes y servicios complementarios considerados en el análisis presentan los siguientes multiplicadores de valor agregado: *gasolina y otros combustibles*: 1,13; *reparación de vehículos automotores*: 1,46; *servicios de peajes*: 1,44; y *seguros de automóviles*: 1,46. Ponderando por los respectivos niveles de producción bruta, se obtiene que el sector de *gasolina y otros combustibles* en 2011 tiene un impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de casi 4,9 billones de pesos, los *peajes* de 3,2 billones de pesos y los *seguros de automóviles* de 1,8 billones de pesos. Sin embargo, el mayor impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de los bienes complementarios se encuentra en el sector de *reparación de vehículos automotores*, con un impacto que alcanza 19,2 billones de pesos. En conjunto, en 2011 el impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos de todos los bienes y servicios

complementarios al sector automotor considerados en el ejercicio es de 29,1 billones de pesos.

Por tanto, se concluye que si la importancia del sector automotor se mide únicamente a partir del PIB, se estima que en 2011 la industria automotriz y de autopartes junto con el comercio de vehículos representaron 0,76% del PIB y el sector automotor en su conjunto 2,47% (cifra que incluye los bienes complementarios). Dichas participaciones se ubican en 2013 en 0,72% y 2,49%, respectivamente.

Sin embargo, se deben tener en cuenta varios elementos adicionales para poder hacer una estimación más precisa sobre la importancia del sector automotor en la economía del país. De un lado, se deben considerar los mercados que dependen de forma complementaria del comportamiento del sector automotor en términos de consumo final, es decir los llamados bienes y servicios complementarios. Así mismo, se deben considerar las relaciones de dependencia del sector automotor, incluyendo los sectores complementarios, con sus proveedores y la relación de estos últimos con sus propios proveedores. Este efecto se captura por medio del estudio de los encadenamientos hacia atrás. Por tanto, en 2011 el impacto económico sobre valor agregado con encadenamientos del sector automotor ronda el orden de los 52,3 billones de pesos, de los cuales 19,1 billones de pesos corresponden a la remuneración al capital, 23,9 billones a la remuneración al trabajo y 9,2 billones de pesos a impuestos.

V. Bibliografía

- BBVA. (2014). Situación Automotriz Colombia. Año 2013. Análisis Económico. Disponible en https://www.bbva.com/wp-content/uploads/migrados/140410_Situaci_nAutomotriz_Colombia2013_tcm346-444417.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2014). *Boletín de Prensa. Encuesta Anual Manufacturera –EAM- 2012*. Disponible en https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/bol_eam_2012def.pdf
- _____ (2014b). *Boletín de Prensa. Encuesta Anual de Comercio 2012*. Disponible en https://www.dane.gov.co/daneweb_v09/files/investigaciones/boletines/eac/bolet_eac_2012def.pdf
- _____ (2013). *Ficha Metodológica Encuesta Anual Manufacturera - EAM*. Dirección de Metodología y Producción Estadística – DIMPE. Disponible en https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/industria/ficha_eam_26_09_13.pdf
- _____ (2011). *Metodología de la Encuesta Anual Manufacturera - EAM*. Dirección de Metodología y Producción Estadística – DIMPE. Disponible en <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/EAM.pdf>
- _____ (2010). *Ficha Metodológica Encuesta Anual de Comercio – EAC*. Dirección de Metodología y Producción Estadística – DIMPE. Disponible en https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/comercio_servicios/ficha_eac.pdf
- _____ (2009) Metodología Encuesta Anual de Comercio. *Colección Documentos Núm. 54*. Disponible en <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/fichas/EAC.pdf>
- DIAN (2014). *Boletines de Comercio Exterior - Anexos estadísticos de comercio exterior enero diciembre 2012 - 2013 (cifras preliminares)*. Disponible en http://www.dian.gov.co/descargas/cifrasyg/EEconomicos/producto14/Anexos_Estadisticos_Boletin_Enero_Diciembre_2013.zip
- Econometría Consultores. (2009). *Caracterización del consumo de energía de sector transporte carretero de carga y pasajeros, urbano e interurbano en Colombia*. Bogotá: Unidad de Planeación Minero Energética.
- Hernandez, G. (2012). Matrices Insumo Producto y Análisis de Multiplicadores: Una Aplicación Para Colombia. *Revista de Economía Institucional*, 203-221.
- Miller, R., & Blair, P. (2009). *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. New York: Cambridge University Press.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2014). *Bitácora de Cifras Presupuestales 2000-2014*. Disponible en <http://www.minhacienda.gov.co/portal/page/portal/FDF307501563AC37E040090A1F007C20>

_____ (2014b). *Estimación de los Recaudos Tributarios Territoriales a Diciembre de 2013*. Disponible en <http://www.minhacienda.gov.co/portal/page/portal/HomeMinhacienda/asistenciaentidadesterritoriales/Publicaciones/Libros/Estimaci%F3n%20Recaudos%20Tributarios%20Territoriales%20Dic%202013.pdf>

Ministerio de Minas y Energía & Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2010). *Proyección de Demanda de Combustibles Líquidos y GNV en Colombia*. Disponible en http://www.sipg.gov.co/sipg/documentos/Proyecciones/2010/PROYECC_DEM_DO_GM_GNV_SEPT_2010.pdf

Ministerio de Transporte (2013). *Transporte en Cifras. Estadísticas 2012*. Oficina Asesora de Planeación. Grupo Planificación Sectorial. Disponible en <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=10615>

Raa, T. t. (2006). *The Economics of Input-Output Analysis*. New York: Cambridge University Press.

VI. Anexo A. Sector automotor

Tabla A1

Total sector automotor
Millones de pesos

	Producción	Importaciones CIF	Exportaciones FOB	Consumo aparente (CA)	TAE	TPI
2002	2.642.025	2.319.162	878.252	4.082.935	33,24	56,80
2003	2.589.874	2.968.132	355.336	5.202.670	13,72	57,05
2004	3.791.654	3.530.195	1.090.714	6.231.135	28,77	56,65
2005	4.570.253	4.341.336	1.514.817	7.396.771	33,15	58,69
2006	5.628.295	6.601.608	1.769.613	10.460.290	31,44	63,11
2007	7.038.736	7.976.792	2.347.738	12.667.790	33,35	62,97
2008	4.715.523	6.375.456	1.065.656	10.025.324	22,60	63,59
2009	3.692.175	5.100.678	536.641	8.256.211	14,53	61,78
2010	4.833.712	7.214.541	655.181	11.393.072	13,55	63,32
2011	5.761.853	11.207.818	770.704	16.198.967	13,38	69,19
2012	6.077.548	11.191.503	1.023.269	16.245.783	16,84	68,89
2013		9.466.710	1.572.303			

El sector automotor incluye las actividades de la CIU 3410, 3420, 3430.

Consumo Aparente (CA) = producción nacional + importaciones - exportaciones

Tasa de apertura exportadora (TAE) = exportaciones / producción nacional * 100.

Tasa de penetración de importaciones (TPI) = importaciones / consumo aparente (CA) * 100.

Fuente: DANE. Cálculos Fedesarrollo.

Tabla A2

Vehículos automotores y sus motores (CIU 3410)
Millones de pesos

	Producción	Importaciones CIF	Exportaciones FOB	Consumo aparente (CA)	TAE	TPI
2002	2.123.807	1.813.318	772.869	3.164.255	36,39	57,31
2003	2.059.643	2.359.305	251.966	4.166.982	12,23	56,62
2004	3.041.587	2.791.174	922.102	4.910.659	30,32	56,84
2005	3.481.948	3.506.727	1.322.763	5.665.912	37,99	61,89
2006	4.432.669	5.593.004	1.523.161	8.502.512	34,36	65,78
2007	5.620.851	6.863.331	1.982.128	10.502.054	35,26	65,35
2008	3.510.600	5.328.571	732.402	8.106.769	20,86	65,73
2009	2.635.169	4.156.794	231.795	6.560.168	8,80	63,36
2010	3.587.640	6.192.136	384.936	9.394.839	10,73	65,91
2011	4.240.516	9.711.112	540.176	13.411.452	12,74	72,41
2012	4.632.098	9.551.380	817.036	13.366.443	17,64	71,46
2013		7.932.408	1.382.446			

Consumo Aparente (CA) = producción nacional + importaciones - exportaciones

Tasa de apertura exportadora (TAE) = exportaciones / producción nacional * 100.

Tasa de penetración de importaciones (TPI) = importaciones / consumo aparente (CA) * 100.

Fuente: DANE. Cálculos Fedesarrollo.

Tabla A3

Carrocerías para vehículos automotores, remolques y semirremolques (CIU 3420)
Millones de pesos

	Producción	Importaciones CIF	Exportaciones FOB	Consumo aparente (CA)	TAE	TPI
2002	215.479	26.601	5.072	237.008	2,35	11,22
2003	210.663	35.007	4.727	240.944	2,24	14,53
2004	316.339	38.291	6.304	348.327	1,99	10,99
2005	407.779	68.587	10.910	465.455	2,68	14,74
2006	459.226	98.968	20.627	537.567	4,49	18,41
2007	518.756	103.600	16.245	606.110	3,13	17,09
2008	434.533	113.497	18.329	529.701	4,22	21,43
2009	422.847	111.747	21.795	512.799	5,15	21,79
2010	469.576	70.262	5.998	533.840	1,28	13,16
2011	689.868	253.884	7.803	935.949	1,13	27,13
2012	710.700	392.985	8.048	1.095.637	1,13	35,87
2013		298.637	14.437			

Consumo Aparente (CA) = producción nacional + importaciones - exportaciones

Tasa de apertura exportadora (TAE) = exportaciones / producción nacional * 100.

Tasa de penetración de importaciones (TPI) = importaciones / consumo aparente (CA) * 100.

Fuente: DANE. Cálculos Fedesarrollo.

Tabla A4

Autopartes y accesorios para vehículos automotores y sus motores (CIU 3430)
Millones de pesos

	Producción	Importaciones CIF	Exportaciones FOB	Consumo aparente (CA)	TAE	TPI
2002	302.740	479.243	100.311	681.672	33,13	70,30
2003	319.567	573.820	98.643	794.745	30,87	72,20
2004	433.728	700.730	162.309	972.149	37,42	72,08
2005	680.526	766.021	181.144	1.265.404	26,62	60,54
2006	736.400	909.636	225.825	1.420.211	30,67	64,05
2007	899.129	1.009.862	349.365	1.559.626	38,86	64,75
2008	770.391	933.389	314.925	1.388.854	40,88	67,21
2009	634.158	832.137	283.051	1.183.244	44,63	70,33
2010	776.496	952.144	264.247	1.464.393	34,03	65,02
2011	831.470	1.242.822	222.725	1.851.567	26,79	67,12
2012	734.750	1.247.138	198.185	1.783.703	26,97	69,92
2013		1.235.665	175.420			

Consumo Aparente (CA) = producción nacional + importaciones - exportaciones

Tasa de apertura exportadora (TAE) = exportaciones / producción nacional * 100.

Tasa de penetración de importaciones (TPI) = importaciones / consumo aparente (CA) * 100.

Fuente: DANE. Cálculos Fedesarrollo.

VII. Anexo B. Metodología para el cálculo de encadenamientos¹⁵

La adopción del modelo de Matriz Insumo-Producto (MIP) requiere la adopción de los siguientes supuestos:

- *Invarianza de los precios relativos*: Los precios de los insumos y los productos finales son iguales para todos los productores.
- *Hipótesis de proporcionalidad*: la función de producción de cada sector es homogénea grado 1 y tiene la forma de una función tipo Leontieff. La función de Leontieff asume que los factores de producción son perfectamente complementarios. Esto quiere decir que la producción final varía exactamente en la misma proporción en que varíen los insumos.
- *Hipótesis de aditividad*: el efecto total sobre la producción de varios sectores es igual a la suma de efectos sobre la producción de cada uno de los sectores.
- *Homogeneidad sectorial*: cada sector produce sólo un insumo. Es decir, existe producción primaria, pero no secundaria. Este último supuesto se puede relajar tal como se muestra más adelante.

Una vez se aceptan estos supuestos, se describe la economía con la siguiente ecuación macrocontable:

$$X_{n \times 1} = Z_{n \times 1} + Y_{n \times 1}$$

Con

$$Z_i = Z_{i1} + Z_{i2} + \dots + Z_{in}$$

Donde Z_{ij} representa las ventas intersectoriales del sector i al j ; X_i es la producción del sector i y Y_i es la demanda final de los consumidores por el bien i .

La matriz Z se puede descomponer como la multiplicación de una matriz de coeficientes técnicos A , de forma que $Z_{n \times 1} = A_{n \times n} \times X_{n \times 1}$ y $a_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_i}$. Este último término es entonces la cantidad de insumo producido por la industria j requerido por la industria i para producir una unidad de producto. De esta forma se obtiene que:

$$X = (I - A)^{-1}Y$$

¹⁵ La siguiente exposición se apoya sustancialmente en los trabajos de Miller y Blai (2009), Raa (2006) y Hernández (2012).

Equivalente a:

$$X = B Y$$

Para $B = (I - A)^{-1}$, denominada la matriz inversa de Leontief, que representa la matriz de requerimientos totales, con la cual se medirá el impacto total de un incremento exógeno de la demanda final sobre el resto de la economía. Si esta matriz existe, entonces la anterior ecuación tiene una única solución.

Para Colombia se utilizan la Matriz de Utilización (U) y la Matriz de Oferta (O) publicada por el DANE. Si se cumplieran los supuestos arriba mencionados, la matriz A se obtendría de la siguiente forma:

$$A = U(V^T)^{-1}$$

No obstante, en el caso de Colombia, la división sectorial del DANE en Cuentas Nacionales no cumple con el cuarto supuesto relacionado con la homogeneidad sectorial. Dado que los sectores tienen producción secundaria, no se puede calcular la matriz A con la ecuación anterior, sino que se debe realizarse el cálculo de la siguiente forma:

$$A = U\widehat{V}e^{-1}V\widehat{V}^Te^{-1}$$

Donde el operador $\widehat{}$ indica que la matriz está compuesta por ceros por fuera de la diagonal y e es un vector de unos (Raa, 2006).

El modelo desarrollado hasta este punto ($X = (I - A)^{-1}Y$) depende de la existencia de un sector exógeno, desconectado técnicamente de las interrelaciones de los sectores productivos, dado que allí se origina la demanda final por el producto generado. Este vector de demanda Y en efecto está compuesto por el consumo final de los hogares, ventas al gobierno, inversión privada, y exportaciones netas. Particularmente dentro de estos componentes, asumir que el ingreso de los hogares es exógeno parece difícil de mantener. Ya que los hogares reciben ingresos debido a su provisión de trabajo en los distintos procesos de producción, y gastan sus ingresos en patrones relativamente estables. Esto implica que un cambio en la cantidad de trabajo requerida en una actividad productiva generará un cambio en las cantidades de consumo de los hogares en conjunto. En Colombia, este gasto de los hogares representa más de dos terceras partes del consumo total.

Esta es la idea central tras el modelo cerrado respecto a los hogares de la MIP: ampliar la matriz de coeficientes técnicos con una con una fila correspondiente al ingreso de los hogares y una columna equivalente al consumo final de los hogares. De esta forma se obtiene la matriz ampliada de coeficientes técnicos:

$$\bar{A} = \begin{bmatrix} A & \mathbf{h}_c \\ \mathbf{h}_R & h \end{bmatrix}$$

Donde $\mathbf{h}_R = [a_{n+1,1}, \dots, a_{n+1,n}]$ sea la fila de los coeficientes del ingreso por trabajo, con $a_{n+1,j} = z_{n+1,j}/x_j$, donde cada elemento representa el valor del trabajo suplido por los hogares por cada peso dado por la producción del sector j . Adicionalmente sea

$\mathbf{h}_c = \begin{bmatrix} a_{1,n+1} \\ \vdots \\ a_{n,n+1} \end{bmatrix}$ con $a_{i,n+1} = z_{i,n+1}/x_{n+1}$, que representa el coeficiente de consumo final de

los hogares. Es claro que aquí se ha adicionado un nuevo supuesto, y es que los patrones de consumo de los hogares son fijos. Naturalmente, extendiendo los vectores X y Y por

$\bar{X} = \begin{bmatrix} X \\ x_{n+1} \end{bmatrix}$ y $\bar{Y} = \begin{bmatrix} Y \\ y_{n+1} \end{bmatrix}$, se tiene que:

$$\bar{X} = (I - \bar{A})^{-1} \bar{Y}$$

Por último, sea \bar{B} la matriz construida seleccionando los primeros \bar{b}_{ij} ($n \times n$) elementos de la matriz $(I - \bar{A})^{-1}$. Con esta matriz, junto con las matrices A (con elementos a_{ij}) y B (con elementos b_{ij}), se pueden construir los multiplicadores.

De acuerdo al tipo de efecto que estén recogiendo los multiplicadores, se calcularán de la siguiente forma:

- Multiplicador del efecto directo:

$$m_{directo} = \sum_i a_{ij}$$

- Multiplicador del efecto indirecto:

$$m_{indirecto} = \sum_i b_{ij} - m_{directo}$$

- Multiplicador del efecto inducido:

$$m_{inducido} = \sum_i \bar{b}_{ij} - m_{indirecto} - m_{directo}$$

- Multiplicador del efecto total:

$$m_{total} = \sum_i \bar{b}_{ij} = m_{directo} + m_{indirecto} + m_{inducido}$$

Los anteriores multiplicadores se emplean para evaluar el efecto económico que cada sector generaría dado un cambio en la demanda final sobre él mismo. Sin embargo, estos

efectos no representan realmente el aporte en términos de PIB de la actividad del sector en toda la economía. Para capturar estos multiplicadores, que son los presentados en éste informe, se calcula:

$$V_1 = h \times A$$

$$V_2 = h \times B$$

$$V_3 = h \times \bar{B}$$

Donde h representa el vector de valor agregado generados por los sectores de la economía. Se calculan los multiplicadores de valor agregado con las mismas formulas presentadas anteriormente, pero reemplazando los elementos de la matriz A , B y \bar{B} por V_1 , V_2 y V_3 , respectivamente.

El cálculo para los multiplicadores de la remuneración al capital, trabajo e impuestos se calcula de forma similar al multiplicador de valor agregado. Lo único que se debe reemplazar es el vector h por los siguientes vectores construidos con base en la Matriz de Utilización:

- Remuneración del capital: vector que presente para cada sector la suma de *Ingreso Mixto* y *Excedente Bruto de Explotación*.
- Remuneración del trabajo: vector de pagos salariales por cada sector construido con la información del rubro *Remuneración de los asalariados*.
- Impuestos: vector con la información para cada sector del *Total Impuestos y Subvenciones*.

Por último, frente a los encadenamientos hacia adelante, hay que realizar ciertas presiones. El modelo hasta aquí presentado es un modelo conducido por la demanda. En estos modelos los encadenamientos hacia atrás tienen en cuenta el impulso generado en la economía a través de la demanda final de un sector sobre la producción de sus proveedores. Sin embargo, en 1958 Ghosh presentó una modificación a ese modelo, donde el impulso era generado en términos de la producción (Miller & Blair, 2009, págs. 543-532). En este caso se enfocaban en cómo el aumento en la producción de un sector también significaba que este producto podía ser utilizado como insumo para otros sectores. Esta es la idea de los encadenamientos hacia adelante. No obstante, la medición de estos encadenamientos mediante el uso de la metodología asociada a la MIP necesita ciertos supuestos para su correcta aplicación que son más problemáticos que su contraparte. La medición propuesta de los encadenamientos hacia adelante se realiza de la siguiente forma:

- Multiplicador del efecto directo hacia adelante:

$$f_{directo} = \frac{\sum_j X_{ij}}{X_i} = \sum_j a_{ij}$$

- Multiplicador del efecto indirecto hacia adelante:

$$f_{indirecto} = \sum_j b_{ij} - m_{directo}$$

- Multiplicador del efecto total hacia adelante:

$$f_{total} = \sum_j b_{ij}$$

El problema es que estas medidas han sido tomadas con escepticismo por parte de la mayoría de economistas, en tanto el estímulo está siendo generado por un aumento *simultáneo* de una unidad en la producción bruta de todos los sectores que emplean insumos del sector que se evalúa. Adicionalmente, se está asumiendo que todo el aumento de la producción siempre es absorbido.

Dados los anteriores problemas metodológicos de la medición de los multiplicadores hacia adelante, en este caso opto por no considerarlos en el análisis.

VIII. Anexo C. Valores de la producción

Para obtener el valor de la producción bruta de la *Industria automotriz y de autopartes* se restó a la producción bruta registrada en el DANE para el total del *Equipo de transporte* (sector 34 en cuentas nacionales) el porcentaje respectivo de la producción de los siguientes productos, identificados en los Balances de Oferta y Utilización (BOU) a seis dígitos: *Aeronaves y naves espaciales y sus partes y piezas; Motocicletas, bicicletas y sus partes y piezas; Buques y embarcaciones para deportes y recreo; locomotoras y material rodante de ferrocarril; otro material rodante; otros equipos de transporte ncp., sus partes y piezas; Servicios relacionados con la manufactura de equipo de transporte; y Servicios relacionados con la reparación de otro equipo de transporte, a comisión o por contrato.* Esto implica que se tiene en cuenta el comportamiento y consumo intermedio, proporcional de la industria, de los siguientes sectores: *Vehículos para usos especiales; unidades motrices de carretera; camiones grúa; carrocerías, remolques y contenedores; Vehículos de pasajeros de transporte público; Vehículos automóviles para transporte de personas (particular); Vehículos automotores n.c.p. para el transporte de mercancías; y Partes, piezas y accesorios de vehículos automotores.* Se obtuvo que en 2011 el 73,49% de la actividad económica registrada en el sector *Equipo de transporte* corresponde a la *Industria automotriz y de autopartes*.

En cuanto al *Comercio de vehículos y autopartes*, se empleó la información de la EAC para dividir proporcionalmente la producción bruta del *Comercio* (sector 43 en cuentas nacionales) entre el *Comercio de vehículos y autopartes* y el resto del comercio. Con la información de la EAC se calculó la importancia del sector *Comercio de vehículos automotores* (CIU 5010), junto con el *Comercio de partes piezas (autopartes) y accesorios (lujos) para vehículos automotores* (CIU 5030), frente al total del sector. Los resultados de los cálculos anteriores indicaron que en 2011 8,9% de la actividad comercial del país está relacionada con el comercio de vehículos o autopartes.

Para el cálculo de la producción bruta de *gasolina y combustibles* se comparó la producción del subsector *Gasolinas y otros combustibles* (270201) en cuentas nacionales frente al total de la cuenta 27 referente a *Productos de la refinación del petróleo; combustible nuclear.* El valor obtenido fue ponderado por el porcentaje de las ventas de combustibles que se destinan al sector transporte. En total el 14,36% del sector 27 es el directamente relacionado con el sector automotor.

De igual forma, para obtener la producción bruta de la *Reparación de vehículos automotores* se utilizó la información del subsector *Servicios de reparación de vehículos automotores* (440100) en cuentas nacionales, lo que represento en 2011 el 93,39% del sector *Servicios de reparación de automotores, de artículos personales y domésticos* (44).

El porcentaje referente a la producción bruta del *Servicio de peajes* se obtuvo a partir de la participación del recaudo efectivo de INVIAS y la ANI en el subsector *Servicios complementarios para transporte por carretera y ferrocarril* (490103) en cuentas

nacionales, frente al total del sector *Servicios complementarios y auxiliares al transporte* (49), equivalente en 2011 a 33,44%.

Por último, para los *Seguros de vehículos y obligatorios*, se empleó el porcentaje de la demanda por SOAT y seguros de automóviles, frente a la demanda final del subsector *Seguros generales, de vida y reaseguros* (510201) en cuentas nacionales y la importancia relativa del subsector frente al sector *Servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos* (51). Es decir, el 2,93% del sector 51 tiene una relación directa con el sector automotor del país.

A partir de los nuevos sectores, se calcularon los multiplicadores con una Matriz Insumo Producto (MIP) para una economía con 67 sectores.

* * *