

Encadenamientos productivos en la industria automotriz latinoamericana

Germán Pinazo¹ y Pablo Toledo²

Fecha de recepción: 21 de junio de 2022/ Fecha de aceptación: 19 de septiembre de 2022

Resumen. Este artículo presenta datos originales sobre encadenamientos productivos de la industria automotriz latinoamericana (América del Sur y México, más específicamente) basados en técnicas de insumo-producto para el año 2017 y, en algún caso, para 2007. Esos datos son utilizados para reflexionar sobre el problema de la integración productiva regional. El artículo finaliza con algunas reflexiones sobre los datos presentados y con comentarios sobre posibles nuevas líneas de investigación.

Palabras clave: Insumo-Producto. Automotriz. América Latina.

[en] Título traducido Título traducido Título traducido Título traducido

Abstract. This paper presents original data on production chains of the Latin American automotive industry (South America and Mexico, more specifically) based on input-output techniques for the year 2017 and, in some cases, for 2007. These data are used to reflect on the problem of regional productive integration. The article ends with some reflections on the data presented and with comments on possible new lines of research.

Keywords: Input-Output. Automotive. Latin America.

Sumario. 1. Introducción. 2. La integración regional y la relevancia del problema. 3. Fuentes y Metodología de cálculo. 4. Una radiografía de las conexiones en la industria automotriz latinoamericana. 5. Consideraciones finales: interpretaciones y posibles escenarios futuros. 6. Anexo. 7. Bibliografía.

Cómo citar: Pinazo, G. y Toledo, P. (2022). Encadenamientos productivos en la industria automotriz latinoamericana, en *Papeles de Europa* 35(2022), 1-16.

Clasificación JEL: C67 – Modelos Input-Output. F02 – Integración económica y globalización

1. Introducción

El objetivo principal de este trabajo es analizar la industria automotriz latinoamericana (América del Sur y México, más específicamente) en términos de sus encadenamientos productivos. Mediante técnicas de insumo-producto analizaremos datos de requerimientos directos e indirectos de producción de la industria automotriz en 11 países del continente para ilustrar sobre el grado de integración nacional/regional de este sector industrial estratégico.

Entendemos que la integración productiva regional es un punto clave a la hora de analizar los problemas de competitividad de la cadena de valor automotriz y entendemos a su vez que la industria automotriz es un sector que ha motorizado la integración productiva y el desarrollo de capacidades tecnológicas en otras regiones del planeta.

Utilizaremos para nuestro análisis cálculos propios sobre requerimientos directos e indirectos de producción, que serán realizados utilizando fuentes de información novedosa sobre la cuestión. Y esperamos, para el final del artículo, que los datos presentados ayuden a abrir nuevos interrogantes sobre los cambios que se avecinan en la industria y en el continente en términos de incorporación de servicios informáticos y electromovilidad.

¹ Dr. en Ciencias Sociales (Universidad de Buenos Aires, Argentina), Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina) y del Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS, Argentina). Vicerrector de la UNGS.

² Doctorando en Economía (Universidad Nacional de General Sarmiento), Secretario de Administración de la UNGS.

2. La integración regional y la relevancia del problema

Botto y Molinari, (2013: 10), señalan que los términos de integración productiva refieren a la inserción de los aparatos productivos nacionales “en redes o cadenas globales de valor a través de estrategias de integración de tipo vertical (por especialización) u horizontal (por complementación)”. Esta integración productiva puede producirse de hecho o puede además estar coordinada desde ámbitos gubernamentales con el fin de promover políticas públicas estables de cooperación y coordinación que fomenten el desarrollo tecnológico y la innovación.

Las políticas regionales en este sentido son claves para promover economías de escala y procesos de especialización (Hiratuka y otros, 2009) que, en países de ingresos medios/bajos como los latinoamericanos, son un importante obstáculo para avanzar en procesos virtuosos de desarrollo de capacidades locales y/o mejoras en términos de competitividad.

En lo que respecta a la industria automotriz, debemos decir no sólo que éste ha sido un sector clave en la historia de la industrialización latinoamericana (al menos en la industrialización de Argentina, Brasil y México; países que han concentrado alrededor de dos terceras partes del producto industrial desde mediados del siglo XX a la actualidad), sino que además ha sido el sector que motivó los tratados comerciales que serían el antecedente de la conformación del MERCOSUR, uno de los bloques comerciales regionales más importantes del Cono Sur. Y que, además de lo anterior, la industria automotriz es en la actualidad la actividad económica de mayores efectos multiplicadores sobre el resto de las actividades económicas a nivel mundial³ y, en ese sentido, sigue siendo una actividad que, justamente por esta capacidad de traccionar al resto de los sectores, puede motorizar el desarrollo tecnológico y productivo nacional/regional.

En palabras de Castaño y Piñeiro (2016: 4)

el sector “estrella” en la integración productiva en estos bloques [Unión Europea, la Asociación de Naciones del Sureste Asiático y el Tratado de Libre Comercio de América del Norte] ha sido el automotriz, dado su alto nivel de concentración e innovación tecnológica, cuestiones que le permiten actuar como líder en la articulación de redes productivas. De esta manera, considerando a su vez los derrames directos e indirectos que acarrea el desarrollo de esta industria en las economías, el sector reúne un conjunto importante de factores que lo convierten en un objeto a consideración por parte de la política pública en los ámbitos nacional y regional.

En América Latina (especialmente en Argentina, Brasil y México) la fabricación de automóviles ha sido históricamente un sector considerado estratégico, entre otros motivos, por estos efectos multiplicadores. Efectivamente, no sólo por el peso directo en el producto bruto de la actividad en cuestión, sino sobre todo por el modo en que la actividad “traccionaba” al resto de los sectores. Sobre el caso argentino, un autor llegó a sostener, en un libro muy revisado, que la industria automotriz era “el mercado final para prácticamente todos los sectores en los que se ha [había] dividido la actividad económica interna” (Sourrouille, 1980: 153). En la actualidad son varios los artículos que siguen reconociendo esa centralidad en la región. (García-Remigo et al, 2020; Molina et al, 2021; Duran Lima y Banaloché, 2021).

En otro orden de cuestiones sobre el porqué de la relevancia del artículo, la fabricación de automóviles es una de las actividades que más ha estado atravesada en las últimas tres décadas por el problema de la segmentación internacional de la producción; como señalara Humphrey (Humphrey y Memedovic, 2003: 2) “suele mencionarse a la industria automotriz como una de las más globales de todas las industrias”. Es decir, es una actividad donde, como volveremos a señalar en los apartados finales, la ampliación en las escalas geográficas desde donde se diseñan, fabrican y comercializan vehículos, ha tenido enormes consecuencias sobre los niveles de integración vertical de las industrias a escala nacional⁴.

Como dijimos entonces en la introducción, y en línea con lo anterior, el objetivo de este trabajo es aportar al análisis de la integración productiva de la industria automotriz en América Latina a partir de un análisis de los encadenamientos productivos existentes en 11 países para 2017 (y en algunos casos comparados con la situación en 2007).

Sobre la relevancia del artículo, cabe preguntarse por qué indagar sobre el problema de los encadenamientos productivos y la integración nacional/regional. Sobre esto debemos decir que el asunto de la integración de los sistemas industriales ha sido históricamente relevante dentro de las discusiones sobre la problemática del desarrollo económico, especialmente en América Latina y sigue siendo relevante aún hoy en el contexto de una producción globalmente fragmentada. Efectivamente, no son pocos los autores que señalan que, aún hoy, en este contexto de ampliación de las escalas productivas, la integración de la cadena de suministro de insumos

³ Los multiplicadores indirectos en la industria automotriz son lo que convierten a la actividad en la que mayores efectos totales tiene sobre el resto de las industrias. En Triador y Pinazo, 2020 puede verse este asunto. La actividad automotriz generaba en 2014, en el conjunto de la economía mundial, 2,1 dólares de efecto multiplicador por cada dólar en que aumentaba la producción; 1,34 de los cuales eran indirectos.

⁴ En Triador y Pinazo (2020: 160) puede observarse también que, pese al aumento del efecto multiplicador global de la industria automotriz entre 2000 y 2014, de los 43 países para los cuales había datos, en 29 de ellos la industria automotriz registró caídas en los efectos multiplicadores de la rama ante variaciones en la producción local entre 2000 y 2014. Es decir, aumento del efecto multiplicador global, pero reducción de los efectos multiplicadores al interior de los países. La contracara, muestra el artículo, es la concentración de efectos en China.

en los espacios nacionales/regionales es clave en el desarrollo de capacidades que están relacionadas con sus trayectorias y desempeños.

Autores como Pisano y Shih (2009: 3), por ejemplo, hace tiempo que señalan que los procesos de outsourcing, además de los impactos más evidentes en términos de requerimientos, terminan redundando en la pérdida de “masa crítica de habilidades laborales y conocimiento científico” que redundan en una falta de apoyo “a los proveedores de actividades ascendentes y descendentes, quienes, a su vez, también se ven obligados a mudarse”. Algo similar puede encontrarse en trabajos más novedosos como los de Alcacer y Oxley (2014); o, más recientemente, en autores como Adewale que afirman que la sustitución de importaciones, aún en el siglo XXI, puede ser vista en países en vías de desarrollo como un “catalizador de diversificación económica” y una forma “de ganar la experiencia industrial necesaria para iniciar procesos de exportación competitiva” (2017: 144)⁵.

En línea con esto último, la integración o desintegración de los aparatos productivos nacionales/regionales y, por ende, de sus recursos humanos y capacidades, es un tema que hace al problema de la competitividad sistémica de sus aparatos industriales (Stumpo, 1996: 13; Porter, 1990). “Sistemática” porque se entiende que el desarrollo de capacidades está vinculado, entre otros temas, a las distintas interacciones entre sectores y actores económicos. Sobre este punto, de hecho han aparecido en los últimos años trabajos que se ocupan de estudiar específicamente los modos en que el problema de la integración productiva es clave para entender cómo se propagan (o no) las mejoras, por ejemplo, en la productividad laboral de los sectores (Acemoglu et al, 2016; Foerester y otros, 2011).

Por último, debemos decir que hay hipótesis una gran hipótesis que ordena este trabajo. Dado que, como veremos en profundidad en los apartados finales, las economías de escala son determinantes para entender cómo toman decisiones no sólo las empresas terminales sino, sobre todo, los fabricantes de autopartes, es esperable que encontremos al menos dos cuestiones en los encadenamientos productivos de la industria automotriz latinoamericana: 1) una fuerte desarticulación entre los distintos países; b) una preeminencia de Brasil como proveedor regional de insumos. En el artículo deberemos intentar ver además dos elementos: 1) hasta dónde se confirma esta hipótesis (cuán predominante, si lo es, es Brasil como proveedor de insumos y qué peso tienen otros países extra-regionales en América del Sur y México y 2) qué sucede en otras regiones y si es posible extraer alguna inferencia sobre la comparación.

3. Fuentes y Metodología de cálculo

La Matriz Insumo-Producto es un registro de las transacciones que muestra la interdependencia directa (y permite estimar la indirecta) entre sectores productivos. Tiene sus orígenes en la tesis de doctorado de Wassily Leontief, titulada *La Economía como flujo circular* (1928), y en la actualidad se ha transformado en un instrumento indispensable para el diseño de la política, simulación y planificación económica. Por tal motivo es que se ha vuelto en norma estadística internacional de los sistemas de cuentas nacionales de la Organización de las Naciones Unidas.

Históricamente las matrices de insumo-producto eran instrumentos que, basados en los censos económicos de los países, permitían estimar las demandas intersectoriales al interior de las economías de un país. La novedad en nuestros días es que han surgido matrices de insumo-producto interpaís que permiten además analizar transacciones intersectoriales entre dos o más economías.

Una de las primeras iniciativas fue la del Instituto de Economías en Desarrollo, de Japón, que en 1975 ya había elaborado una matriz de 56 sectores para 8 países. Pero la gran novedad de nuestros días, en un contexto donde se ha potenciado la capacidad de procesar datos, fue la Matriz Insumo Producto Global (WIOD, 2013) elaborada por un proyecto financiado por la Comisión Europea de la Unión Europea que originalmente reconocía poco más de 40 industrias (en la versión de 2016 ya reconoce 56) de casi 40 países (hoy ya son 43) en un modelo mundial para el período 1995-2011 (en 2016 se ha actualizado a 2000-2014). Esta herramienta no reconoce al grueso de los países de América Latina, salvo a Brasil.

Las matrices interpaís se utilizan principalmente para fines similares a las matrices nacionales (impactos ambientales, en el empleo y en el valor agregado) pero con una perspectiva regional y/o mundial que permite tener una mirada sobre la producción, comercio y distribución del valor, el empleo y el impacto ambiental en las cadenas globales de producción. Sin embargo, su construcción requiere un trabajo adicional de normalización y homogeneización de los datos para que puedan ser comparables países que construyen sus cuentas nacionales con distintos insumos y criterios de compilación, más allá que se siga el mismo marco estadístico del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN 2008) auspiciado por Naciones Unidas⁶.

⁵ Sin que sea una confirmación de lo anterior, en Pinazo (2019) se ha visto que las matrices de la WIOD muestran que, entre los años 2000 y 2014, de los 251 casos donde se observan aumentos en el cociente VA/VBP en las distintas ramas de actividad de los distintos países, en 222 de ellos (el 84%) se registran también aumentos en el grado de integración de la producción (menores insumos importados por unidad de VBP); y, en el 16% restante, los aumentos en el cociente VA/VBP son significativamente menores.

⁶ Las principales asimetrías de información se encuentran entre el registro, clasificación de los bienes transables, la identificación de mercadería con destino a re-exportarse o re-importarse o la identificación de tiempos de entrega en diferentes períodos fiscales y contables.

Tabla 1. Bases de datos para matrices de insumo-producto interpaís

Base de datos	Cantidad de países (regiones)	Sectores (productos)	Años
AIIOT (IDE-JETRO)	10	7/26/76	1975, 1990, 1995, 2000 y 2005
UNCTAD-EORA GVC database	187	26	1990-2016
EXIOBASE	43 (5)	129/163	2000 y 1995-2011
FIGARO	28 países de la UE; EE. UU.; Resto del mundo	64	2010 y 2010-2017
Global MRIO LAB	220	(6357 prod.)	1990-2015
GTAP 10	(140 GTAP)	65	2004, 2007, 2011 y 2014
OECD-ICIO	61/64/66 (incluye al resto del mundo)	34/36/45	1995-2011, 2005-2015 y 1995-2018
WIOD (versiones 2013 y 2016)	43 (incluye al resto del mundo)	56	2000-2014
ADB MRIO	63 (incluye al resto del mundo)	35	2000 y 2007-2017
CEPAL IPEA -América del Sur	10	40	2005, 2011 y 2014
CEPAL - América Latina y el Caribe	18	40	2011 y 2014
BDA-CEPAL	73	20	2007, 2011 y 2017
MIP MERCOSUR	5	40	2005 y 2011
MIP de la Comunidad Andina	4	40	2005, 2011 y 2014
BRICs IIOT 2005 IDE-JETRO	7	jul-25	2005

Fuente: elaboración propia en base a UN (2018) y CEPAL (2019)

En este artículo ofreceremos cálculos originales de requerimientos directos e indirectos de producción de la industria automotriz para un grupo de 11 países utilizando la matriz que utiliza de manera articulada datos de ADB-CEPAL. Pasamos ahora a la descripción algebraica de los procedimientos.

En primer lugar, llamaremos A a la matriz de n filas y n columnas que obtenemos luego de eliminar, de la matriz original de la CEPAL-ADB, todas las columnas correspondientes a demanda final y a sumas totales, y las filas de totales de usos intermedios, impuestos, márgenes de comercio, VA y VBP (estas dos últimas, como veremos, serán usadas luego). Así entonces, la matriz A es una matriz cuadrada donde figuran las demandas de insumos de 20 ramas de actividad provenientes de 73 países (1460 columnas de rama/país), y el origen de esas compras desagregado en 20 ramas de actividad de estos 73 países (1460 filas de rama/país). Cada fila y cada columna de la matriz A llevan los rótulos de un país y rama de actividad. Ejemplo, ARG12 es la industria automotriz de Argentina.

$$A \in M_{n \times n}(\mathbb{R})$$

En segundo lugar, definimos VBP como un vector columna de dimensión n que surge de la matriz original de la CEPAL-ADB y expresa el valor bruto de producción de todas las ramas de actividad de todos los países para los que hay datos.

$$VBP \in \mathbb{R}^n$$

Llamamos a_{ij} al elemento de la matriz A ubicado en la fila i , columna j y expresa cuántos insumos necesita el país/rama j del país/rama i . Y llamamos vbp_j al elemento de VBP que ocupa el lugar del país/rama j .

Para calcular los requerimientos de producción (o multiplicadores directos, como los llamaremos luego) el primer paso es dividir todos los elementos de A por los elementos de VBP . Así, llamaremos RD a nuestra matriz de coeficientes técnicos y rd_{ij} como un elemento de RD que surge de dividir cada elemento a_{ij} de la fila i y columna j , por su correspondiente elemento vbp_j . En otras palabras, rd_{ij} será el valor de producción que requiere j de i para producir una unidad de VBP , y los requerimientos directos de producción del país/rama j (rd_j) serán la suma de todos esos requerimientos de los países/rama i .

$$RD \in M_{n \times n}(\mathbb{R})$$

$$rd_{ij} = \frac{a_{ij}}{vbp_j}$$

$$rd_j = \sum_{i=1}^n rd_{ij}$$

Para el cómputo de los Requerimientos Indirectos (o multiplicadores indirectos) necesitamos calcular a su vez todos los insumos que se requieren para producir estos requerimientos directos. Por lo tanto, lo primero que hacemos es identificar RD^j como el vector columna j de la matriz RD , es decir, identificamos el conjunto de requerimientos directos del país/rama j cuyos requerimientos indirectos queremos calcular. Luego multiplicamos dicho vector por la matriz de requerimientos directos de producción, RD .

$$I_1^j = RD \cdot RD^j$$

Ahora lo que tenemos son los requerimientos para producir los requerimientos directos del vector columna j de la matriz RD . Lo que necesitamos luego, son los requerimientos para producir I_1^j y así sucesivamente. Así, los multiplicadores indirectos serán la suma de todos los requerimientos que fueron necesarios para producir RD^j . En la práctica, realizamos la iteración hasta que I_r^j alcanza un valor despreciable. Luego, el multiplicador indirecto es la suma de los n valores del vector IN^j algebraicamente, lo expresamos como la realización del producto interno de por un vector de IN^j n valores de 1 en sus elementos, 1_n

$$I_2^j = RD \cdot I_1^j$$

$$I_{n+1}^j = RD \cdot I_n^j$$

$$IN^j = \sum_{r=1}^{\infty} I_r^j$$

$$in_j = IN^j \cdot 1_n$$

Ahora bien, lo que tenemos hasta aquí son las variaciones directas e indirectas en el VBP de todas las ramas y todos los países que se producen ante un aumento de 1 dólar del VBP en el país/rama j . También podemos calcular, con los mismos procedimientos, los multiplicadores de valor agregado⁷; es decir, las variaciones directas e indirectas en el VA ante aumentos de 1 dólar en el VA en el país/rama j .

Siendo $VA \in \mathbb{R}^n$ un vector columna de dimensión n que surge de la matriz original de la CEPAL que indica el VA de todas las ramas de actividad de todos los países para los que hay datos, podemos calcular VAI como la matriz de una fila y n columnas que surge de dividir todos los elementos de VA por los de VBP de la siguiente manera.

$$VAI \in \mathbb{R}^n$$

$$vai_j = \frac{va_j}{vbp_j}$$

$VA \in \mathbb{R}^n$ es entonces un vector columna de dimensión n que expresa el componente de VA por cada dólar de VBP de todas las ramas y todos los países. Siendo vai_i el componente de VA por unidad de VBP de todos los países/rama i , que se multiplican por los requerimientos directos (o multiplicadores) de producción de todas las ramas/países i que se necesitan para producir un dólar del país/rama j , y cuyo resultado se divide en todos los casos por el dato vai_i del país/rama cuyo multiplicador estamos calculando (para que los requerimientos de VA reflejen las variaciones ante aumentos en 1 dólar de VA de la rama que estamos estudiando). $RDVA^j$ será entonces un vector de n elementos $rdva^j$ que expresen los requerimientos directos que precisa el país/rama j de los países/rama i , y $rdva^j$ es el número que expresa los requerimientos totales de VA directos ante variaciones de 1 dólar en el VA de j . Formalmente, podemos expresarlo así:

$$rdva_{i j} = vai_i \cdot rd_{i j} \cdot \frac{1}{vai_j}$$

$$rdva_j = \sum_{i=1}^n rdva_{i j}$$

En el caso de los multiplicadores indirectos, el procedimiento es similar, solo que, en vez de multiplicar por los requerimientos directos, usamos los indirectos (en este caso, el elemento i del vector de requerimientos indirectos del país/rama j , IN^j). $INVA^j$ será entonces un vector de n elementos $riva_{i j}$, que expresen los requerimientos

⁷ Elegimos usar en este artículo estos últimos porque entendemos que, de usar los cálculos con base en el VBP, estaríamos sobreestimando los efectos de las ramas que tienen un bajo cociente VA/VBP y “agregan valor” en el final de las cadenas productivas.

indirectos que precisa el país/rama j de los países/rama i , e $riva_j$ es el número que expresa los requerimientos totales de VA indirectos ante variaciones de 1 dólar en el VA de j .

$$riva_{i j} = vai_i \cdot IN_i^j \cdot \frac{1}{vai_j}$$

$$riva_j = \sum_{i=1}^n riva_{i j}$$

Por Requerimientos Indirectos (RI) nos referimos al conjunto de variaciones en el VA (de todos los países y todas las ramas) necesarias para producir las variaciones en los RD previamente calculados. Para el cálculo de los RI hemos hecho una serie de cálculos iterativos que comienzan con los requerimientos iniciales para producir los RD, luego siguen con los requerimientos derivados de los requerimientos anteriores, y así sucesivamente hasta que el cálculo arroja a un valor despreciable. Llamamos RI a la suma de estos cálculos elaborados sobre la base de los RD.

Por último, cuando hablemos de requerimientos totales de producción o de valor agregado, simplemente haremos referencia a la suma entre requerimientos directos e indirectos, como una forma de tener una primera mirada sobre el total de efectos de los sectores. En este caso, hablando de requerimientos totales de valor agregado ($rtva$), la idea es la siguiente.

$$rtva = rdva + riva$$

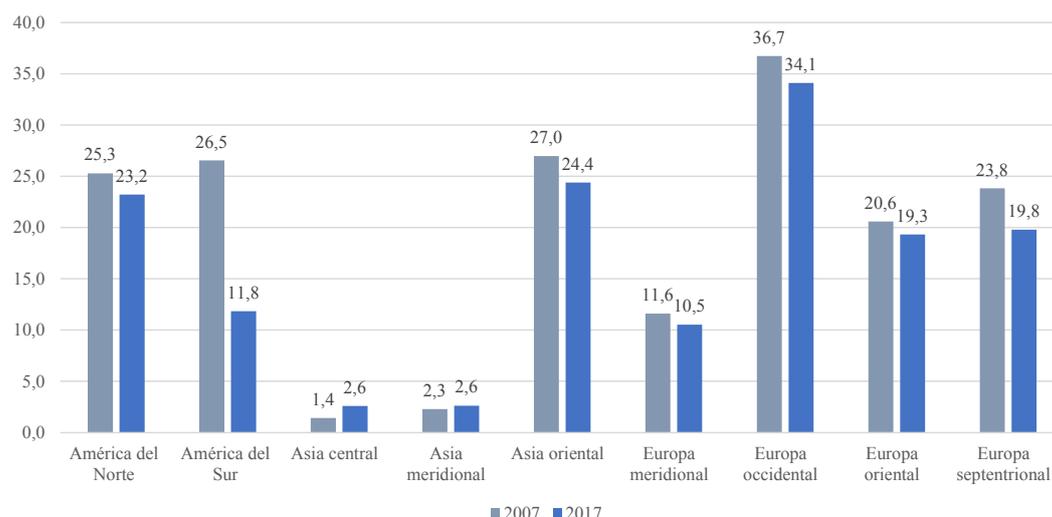
Antes de pasar al siguiente apartado es importante realizar una última aclaración metodológica. $rdva$ e $riva$ son lo que la literatura denomina multiplicadores netos de valor agregado. Usualmente, se llega a estos cálculos mediante la sumatoria de las columnas de lo que se conoce como la matriz inversa de Leontief (Dietzenbacher, 2005: 422; Miller y Blair, 2009: 10-15). En este trabajo, en lugar de utilizar este método, hemos optado por un método de cálculo mediante iteraciones.

Hemos optado por el método mediante iteraciones porque provee información desagregada de los distintos eslabonamientos que componen lo que usualmente se presenta agrupado mediante el rótulo de multiplicadores indirectos (aquí requerimientos indirectos). Lo cual, en una actividad como la automotriz, donde la centralidad de sus efectos multiplicadores pasa justamente por estos efectos indirectos, puede ser útil para un análisis minucioso de cambios en los niveles de integración productivo y articulación sectorial. Es importante remarcar además que dicho procedimiento provee resultados que son consistentes con aquellos que arroja la inversa de Leontief (Muñoz Ciudad et al, 2010: 189). Por lo, tanto, un lector acostumbrado a utilizar dicho método no debería suponer que la información aquí presentada difiere de la que hubiéramos presentado de elegir aquel tipo de cómputo. Presentamos en el anexo una sintaxis para reproducir los cálculos aquí presentados y para calcular mediante el método aquí expuesto los multiplicadores de cualquier rama de actividad para cualquier país.

4. Una radiografía de las conexiones en la industria automotriz latinoamericana.

En términos generales, América Latina es una de las regiones más desarticuladas del planeta. En el gráfico 1 mostramos el peso de los insumos que los países, agrupados por regiones, compran a otros países de la misma región (descartando lo que se compran a sí mismos), tanto para 2007 como para 2017. Allí se puede observar no sólo la desarticulación productiva que ha exhibido América del Sur entre 2007 y 2017, sino cómo en 2017 pasó a convertirse en una de las regiones más desarticuladas del planeta, en niveles cercanos a los de Europa Meridional (en el anexo se pueden ver los nombres y grupos de países que sirven para este gráfico y para los que siguen). Efectivamente, si en 2007 los países de América del Sur compraban el 26,5% de sus insumos de otros países de América del Sur (cuando no los fabricaban dentro de sus fronteras), porcentaje similar al de América del Norte, en 2017 ese cociente se redujo a menos de la mitad (11,8%).

Gráfico 1. Peso de los insumos comprados en la misma región sobre los insumos totales comprados a otros países (en %). Regiones seleccionadas, 2007-2017



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la matriz ADB-CEPAL8

En lo que respecta específicamente al objeto de este artículo, en el cuadro 1 presentamos las compras realizadas por las industrias automotrices de un conjunto de países⁹ (agrupados por regiones) distinguiendo el origen de esas compras en términos regionales para 2017. Lo que vemos es que los países de América del Sur (en este caso diez países, ya que para este cuadro no incluimos a México) presentan, como era de esperar, una estructura de compras mucho más desintegrada en términos regionales que los países de las regiones de Asia y Europa. Efectivamente, sólo el 5,8% de las compras de los 10 países analizados de América del Sur provienen de la propia América del Sur. La región de Asia Oriental es la principal proveedora de insumos para la industria automotriz en América del Sur, con un 20% del total; luego aparece Europa, con un 25% y América del Norte, con un 17% de los mismos. Los datos contrastan significativamente con los de los otros dos bloques regionales elegidos: los países de Asia Oriental seleccionados compran más del 35% de sus insumos en la propia región, y los países europeos lo hacen en un 72%.

Cuadro 1. Origen regional de las compras de insumos importados para la industria automotriz. Año 2017

Región	Europa	América del Sur	Asia Oriental
América central	0,45	3,41	0,68
América del Norte	8,20	17,44	8,38
América del Sur	0,41	5,89	0,74
Asia central	0,03	0,01	0,06
Asia meridional	0,95	1,79	0,79
Asia occidental	2,26	1,30	0,17
Asia oriental	7,23	20,06	35,31
Asia sudoriental	1,27	7,44	5,52
Australia y Nueva Zelanda	0,08	0,19	1,02
Europa meridional	11,66	5,64	2,03
Europa occidental	34,88	13,54	18,05
Europa oriental	18,20	2,16	2,00
Europa septentrional	7,46	4,19	4,12
Hong Kong	0,04	0,10	0,35
Melanesia	0,00	0,00	0,00
Resto del Mundo	6,85	0,51	0,03
Resto de América Latina	0,02	16,35	20,75
Total	100,00	100,00	100,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la matriz ADB-CEPAL

⁸ En el anexo pueden consultarse las referencias de las siglas que identifican a los países.

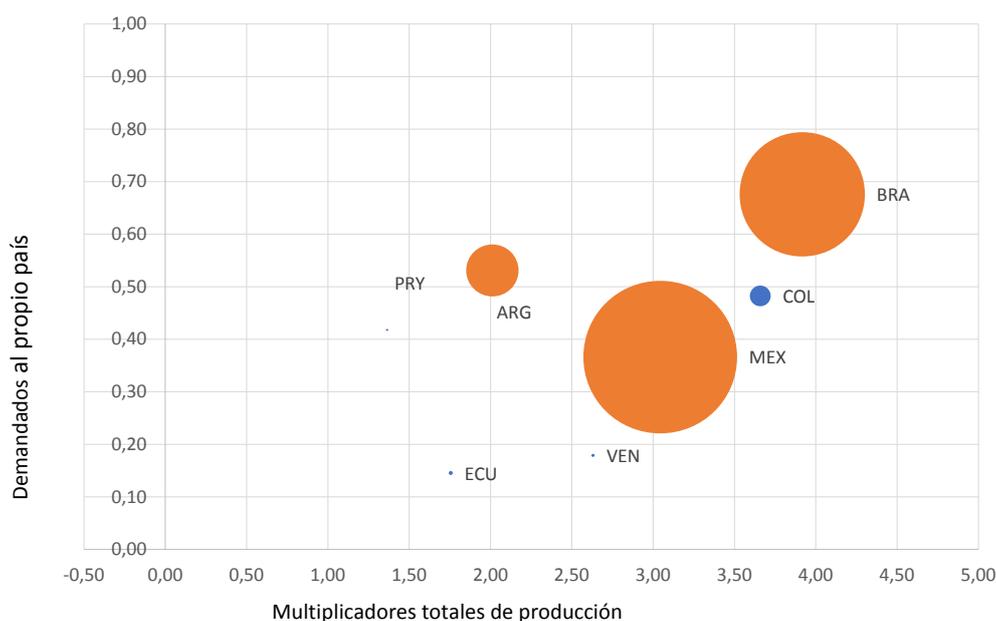
⁹ Hicimos una selección de los principales demandantes de insumos para las regiones seleccionadas. En el caso de Asia, están agrupadas las compras realizadas por China, Japón y Corea del Sur. En el caso de Europa, de Alemania, Francia, España, Austria, Gran Bretaña, Italia, Bélgica, República Checa y Bulgaria.

La clave para comprender estos datos pasa casi exclusivamente por el lugar de Brasil. Dicho país explicaba en 2017 el 74,54% de las compras totales de insumos automotrices de los países seleccionados de América del Sur (por lejos el principal comprador de insumos, seguido por Argentina, con un 6,15% y por Colombia, con un 5,36%), pero realizaba al interior de la región apenas el 2,47% de las mismas. Por su parte, de los insumos que compran América del Sur a América del Sur, Brasil explica el 45,24%, seguido por Argentina, con un 14,7% y Chile con 7,41%. Si incluimos a todos los países proveedores de insumos, esa participación se reduce a apenas el 2,88% de las compras totales de insumos para la fabricación de automóviles (bien lejos del 16% que explica Estados Unidos, el 10% de China o el casi 7% de Alemania). Lo interesante es que esta baja participación se debe en parte a su propia propensión importadora; efectivamente, si excluimos al propio Brasil de las compras de insumos regionales, la participación de Brasil en la provisión de insumos regionales (incluyendo a todos los países del mundo) es del 11%, ubicándose en tercer lugar, luego de China (16%) y Estados Unidos (19%).

Tenemos entonces, en resumidas cuentas, una región fuertemente desarticulada en términos de aprovisionamiento de insumos para la fabricación de automóviles, donde Brasil se destaca tanto como uno de los principales proveedores al resto de los países de la región (por caso, es el principal proveedor de insumos de Argentina y de Paraguay, con un 30% de las compras de ambos), como por ser, a su vez, un gran comprador de insumos importados.

Veamos un poco qué sucede país por país. En el gráfico 2 presentamos los multiplicadores totales de producción (directos e indirectos, en el propio país y en terceros) para todos los países analizados para el año 2017. En el eje horizontal se agrupan los países según ese multiplicador total, en el vertical según el porcentaje en que esos multiplicadores ocurren en el propio país, y el tamaño de las burbujas es proporcional a la cantidad de vehículos producidos en cada país para ese año según la Organización Internacional de Constructores de automóviles (OICA).

Gráfico 2. Requerimientos totales de Valor Agregado (*rtva*) y % de demandas al propio país. Año 2017. América del Sur y México.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la matriz ADB-CEPAL

El gráfico 2 nos permite precisar el peso relativo de los distintos países en la industria automotriz regional. De hecho, según OICA Chile, Bolivia, Perú y Uruguay, no produjeron automóviles para el año 2017 (por lo que debemos inferir que lo que reflejan los multiplicadores que presentamos para esos países son los efectos de las demandas de la pequeña industria autopartista de esos países) y los datos de Paraguay, Venezuela y Ecuador, son alrededor de 100 veces menores (o más) a los de Argentina, Brasil y México. Es decir, cuando hablamos de la industria latinoamericana, estamos hablando centralmente de estos 3 países y, en menor medida, de Colombia.

Además de lo anterior, que es clave para relativizar por ejemplo el hecho de que Venezuela tenga un mayor efecto multiplicador total que Argentina, el gráfico permite seguir complejizando la especificidad regional de Brasil: Brasil tiene un mayor efecto multiplicador total en relación a México y Argentina y esas necesidades totales son satisfechas, en mayor medida que en los otros casos, por la industria del propio país.

En el cuadro 2 presentamos varias cosas. Los multiplicadores para todos los países, pero ahora para 2007 y 2017 y desagregados según: si son directos o indirectos, si ocurren en el mismo país o en otro. Separamos en cuadro a los tres países más importantes en términos de vehículos producidos por lo señalado anteriormente.

En el cuadro 2 hay varias cuestiones a remarcar. En primer lugar, tanto en Argentina, como en Brasil y México, ha caído la participación de las industrias de los tres países en la provisión de los requerimientos tanto directos como indirectos de producción, entre 2007 y 2017. En México y en Brasil los multiplicadores de producción han aumentado, en Argentina no, pero en los tres casos ha disminuido el impacto local de esos multiplicadores, tanto directos como indirectos.

Cuadro 2. Requerimientos Directos e Indirectos de Valor Agregado (*rdva* y *riva*) de la Industria Automotriz. Años 2007-2017.

País	Totales				% Al mismo país			
	2007		2017		2007		2017	
	Directos	Indirectos	Directos	Indirectos	Directos	Indirectos	Directos	Indirectos
ARG	0,9	1,4	0,8	1,2	89,8	63,5	70,9	41,0
BRA	1,1	1,5	1,7	2,2	89,3	65,2	83,2	56,0
MEX	1,0	1,5	1,3	1,8	63,1	26,3	58,1	21,5
COL	2,3	3,3	1,3	2,3	63,9	33,8	51,2	46,5
ECU	1,2	3,0	0,5	1,2	18,1	2,8	34,4	5,8
PRY	0,7	1,1	0,6	0,8	72,8	21,7	73,0	19,2
PER	0,6	0,9	0,9	0,8	70,3	36,6	92,5	60,9
URY	0,8	1,4	1,6	1,3	49,8	13,6	84,3	49,6
VEN	0,9	1,1	1,1	1,5	89,2	45,1	27,0	11,3
CHL	1,4	1,7	0,6	0,8	73,5	35,7	65,5	25,7
BOL	0,3	0,4	0,3	0,3	42,2	15,6	68,3	29,0
ROL	1,0	1,1	1,0	1,0	74,8	19,8	81,5	25,2

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la matriz ADB-CEPAL.

En el resto de los países, los resultados son dispares y muy heterogéneos. A modo de ejemplo, Bolivia aparece con un 68% de necesidades directas de producción que son provistas por la industria del propio país, mientras que, en el otro extremo, Ecuador exhibe un 5%. Es importante remarcar que las industrias en estos casos son muy pequeñas, que por lo tanto son datos muy volátiles y difícilmente comparables con los otros tres países.

Cuando vemos el asunto desde una perspectiva regional, sucede algo similar. Para ello, en el cuadro 3 presentamos los multiplicadores directos e indirectos de producción de todas las categorías distinguiendo en cuatro regiones proveedoras de esos requerimientos, América del Sur, del Norte, Central y Asia Oriental, que son los que presentan participaciones mayores al 10%. Los resultados no contienen los requerimientos que son provistos por los sistemas industriales de los propios países. Es decir, estamos viendo de qué regiones provienen los insumos, cuando los países deben importar requerimientos o cuando esos requerimientos demandan otros insumos (indirectos) que no son provistos por el propio país.

En el cuadro 3 están resaltados los casilleros donde los valores son mayores al 20%. Como puede observarse, dentro de los 3 grandes países productores de automóviles en el continente, sólo en Argentina la propia región abastece en más de un 20% las necesidades directas e indirectas del país. En México (que pertenece a América Central) es Estados Unidos (o América del Norte) quien satisface en mayor medida sus requerimientos productivos, y en Brasil es Asia y el Resto del Mundo. Si ampliamos la mirada al conjunto de la región sucede algo similar: sólo en Paraguay los requerimientos productivos, que no son provistos por el propio Paraguay, son satisfechos con producción de América del Sur; en el resto de los países es Asia y/o América del Norte quienes aparecen proveyendo los insumos necesarios para el funcionamiento de sus industrias automotrices.

Ahora bien, la pregunta ahora sería: ¿cuánto de estos datos es una norma de la industria automotriz global y cuánto hay de específico en América Latina? Anteriormente hemos visto que, sólo al mirar transacciones directas de aprovisionamiento de insumos, América del Sur presentaba un muy bajo porcentaje de transacciones inter-regionales. Hemos visto en los cuadros anteriores que esto parece tener un correlato en términos de multiplicadores de producción, sobre todo indirectos. Pero, ¿qué sucede en otras regiones?

En los gráficos 2 y 3 presentamos la proporción de los multiplicadores directos e indirectos de producción que, para el año 2017, eran satisfechos tanto con producción del mismo país, como de la misma región (en los casos en que no es satisfecha desde el propio país), para un grupo de países para los cuales tenemos datos (por encontrarse en la matriz de ADB-CEPAL) y que entendemos son representativos de esas distintas regiones. El tamaño de las burbujas es proporcional a la producción de vehículos para dicho año y los colores distintos tienen que ver con la región a la que pertenecen.

En estos gráficos vemos que los países de América del Sur y México, con una leve particularidad en Argentina y Paraguay, en lo que respecta al eje horizontal, parecen agruparse en la mitad izquierda en ambos casos. Esto nos indica, de manera consistente a lo que observábamos en el Cuadro 1, que el porcentaje de requerimientos productivos, tanto directos como indirectos (Gráficos 2 y 3), que los países satisfacen con producción regional (cuando no lo hacen con producción propia), es, en términos generales y en América del

Sur y México, menor al de otros países ubicados en Europa, Asia o Norte América (Estados Unidos). En línea con el cuadro anterior, vemos que Argentina y Paraguay son la excepción, siendo Brasil el principal proveedor, directo e indirecto, de ambos.

Cuadro 3. Requerimientos directos e indirectos de valor agregado (*rdva* y *riva*) de la industria automotriz (importados¹⁰) por país según región proveedora (expresados como % del total).

Países		América del Norte	América del Sur	Asia Oriental	América Central	Resto del Mundo	Total
ARG	Directos	12,1	26,9	14,4	2,6	44,1	100
	Indirectos	11,8	24,0	21,0	1,6	41,6	100
BRA	Directos	17,4	2,8	21,0	2,2	56,6	100
	Indirectos	16,8	3,3	25,1	3,5	51,3	100
MEX	Directos	61,4	1,4	15,3	0,0	21,9	100
	Indirectos	45,8	2,4	22,4	0,0	29,4	100
COL	Directos	31,8	7,3	11,2	2,3	47,4	100
	Indirectos	25,8	7,6	19,4	2,3	44,9	100
ECU	Directos	14,0	11,1	56,2	2,7	16,0	100
	Indirectos	12,7	9,1	52,1	1,7	24,3	100
PRY	Directos	8,5	38,6	35,8	0,0	17,1	100
	Indirectos	8,7	27,1	37,4	0,6	26,3	100
PER	Directos	22,1	14,0	34,1	2,9	26,9	100
	Indirectos	17,8	12,9	32,6	1,9	34,8	100
URY	Directos	28,9	14,3	13,6	0,0	43,2	100
	Indirectos	16,2	16,3	27,9	0,5	39,1	100
VEN	Directos	35,2	7,5	14,2	1,7	41,5	100
	Indirectos	26,8	8,6	27,4	1,9	35,3	100
CHL	Directos	37,6	5,9	18,6	1,2	36,7	100
	Indirectos	25,0	6,1	27,8	1,6	39,5	100
BOL	Directos	26,3	33,3	25,1	0,0	15,3	100
	Indirectos	16,7	30,3	30,3	0,1	22,6	100

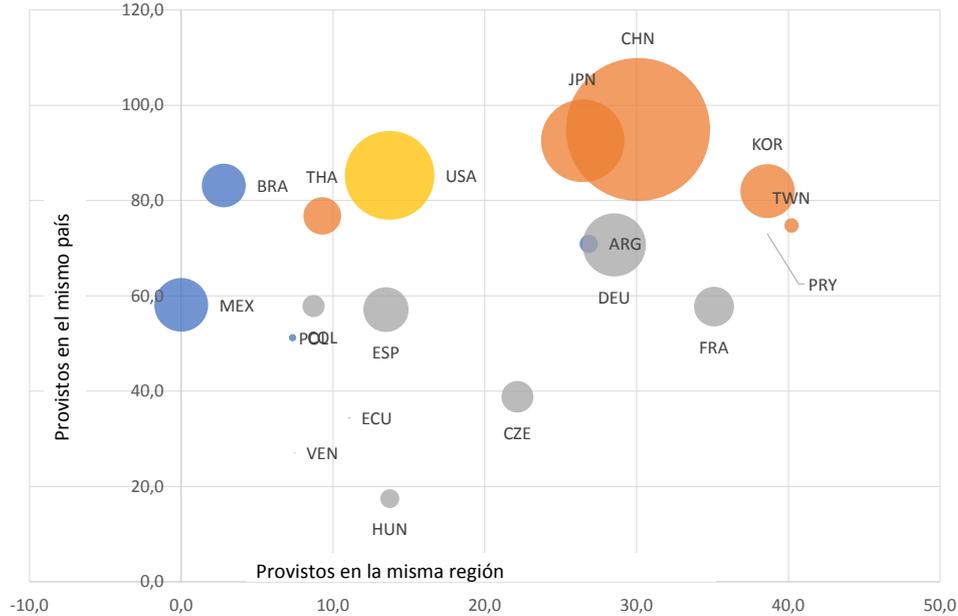
Fuente: Elaboración propia sobre la base de la matriz ADB-CEPAL.

Lo interesante es que cuando vemos cómo se agrupan los países respecto a los ejes verticales de los gráficos (cuánto de los requerimientos son satisfechos con producción de los propios países donde se origina la demanda), ahí muchos países de la región (Brasil, Colombia, Argentina) exhiben valores superiores a los europeos, por ejemplo. Lo que la lectura de ambos gráficos y ambos ejes nos indica es que la mayoría de los países de la región no exhiben una industria automotriz con un nivel de segmentación elevado (cuando se la compara con la de otras regiones), de ahí la elevada propensión a satisfacer requerimientos directos e indirectos con producción de los propios países, pero sí exhibe un nivel elevado de desarticulación regional, de ahí que cuando excluimos al propio país de la provisión de insumos el peso del resto de la región en dicha provisión sea más bajo en relación a lo que sucede en otros países.

Además de lo anterior, llama la atención la elevada proporción con la que los países asiáticos y especialmente China satisfacen con producción propia los requerimientos productivos derivados de la fabricación de automóviles. China, específicamente, satisface con producción propia el 94% de sus requerimientos directos de producción para la fabricación de automóviles, y el 81% de los indirectos. En el caso de estos países, lo interesante además es que no sólo se ubican del medio hacia arriba cuando lo vemos en términos del eje vertical, sino en el extremo derecho en relación al eje horizontal en ambos gráficos. Es decir, cuando descontamos al propio país en la provisión de insumos para su industria, son otros países de la propia región los que aparecen satisfaciendo las necesidades de insumos directos e indirectos.

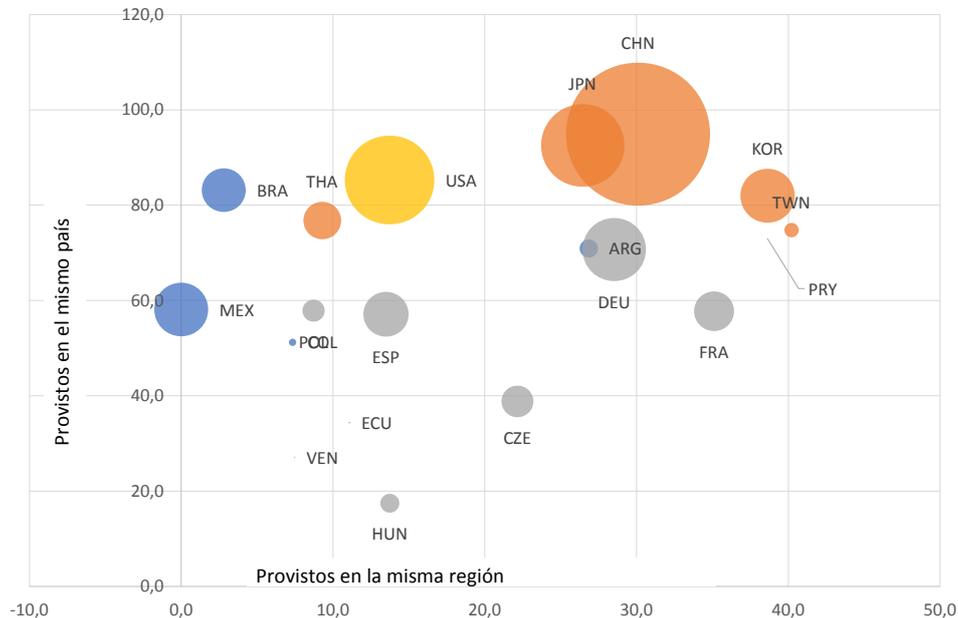
¹⁰ Los requerimientos indirectos no necesariamente son importaciones. Pueden ser demandas que ocurren ya en un país distinto al que inicio la demanda de insumos original. Entran en el cómputo todas las demandas (directas e indirectas) siempre y cuando el país proveedor es distinto del país que inicio la demanda del insumo.

Gráfico 2. Requerimientos Directos de Valor Agregado (*rdva*) y % de abastecimiento en el propio país y en la región de pertenencia del país que inició la demanda. Año 2017.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la matriz ADB-CEPAL.

Gráfico 3. Requerimientos Indirectos de Valor Agregado (*riva*) y % de abastecimiento en el propio país y en la región de pertenencia del país que inició la demanda. Año 2017.



Fuente: Elaboración propia sobre la base de la matriz ADB-CEPAL.

A modo de cierre del apartado, nos parece que hay algo en la centralidad de China como abastecedor del mercado mundial, y especialmente como proveedor de requerimientos productivos para la industria automotriz, que es importante para situar esto que estamos viendo en los gráficos anteriores. En el cuadro 4 presentamos los resultados de un ejercicio donde estimamos los efectos multiplicadores directos e indirectos (con los datos de los multiplicadores presentados para 2017) de un aumento en el valor agregado de la rama “automóviles y sus partes y piezas” igual al valor agregado generado en 2017 según la matriz ADB-CEPAL, para los 24 países para los que presentamos datos en el ejercicio anterior. Según los datos de OICA, estos 24 países explicaban para 2017 alrededor de 76 de los 97 millones de vehículos automotores que se fabricaron

en el mundo para dicho año. En el cuadro presentamos cómo se distribuyen esos efectos directos e indirectos según el país de “destino” de los mismos, es decir, según qué país es el proveedor de los insumos que satisfacen esos requerimientos.

Cuadro 4. Requerimientos directos e indirectos de valor agregado (*rdva* y *riva*) frente a aumentos de valor agregado equivalentes a los de 2017 para 24 países.

País	Millones de Dólares		%	
	Directos	Indirectos	Directos	Indirectos
CHN	360283	888072	30	39
USA	289022	333428	24,2	14,7
JPN	123247	203599	10,3	9,0
DEU	120022	131728	10,0	5,8
KOR	48886	78647	4,1	3,5
MEX	43445	38391	3,6	1,7
FRA	37083	45106	3,1	2,0
BRA	28576	34351	2,4	1,5
Resto	144348	509929	12,1	22,5

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la matriz ADB-CEPAL

Varias cuestiones a comentar. Según la matriz, la suma del valor agregado generado en la rama “automóviles y sus partes y piezas” para estos 24 países fue de alrededor de 355 mil millones de dólares en 2017. Según nuestros cálculos, ese valor agregado generaría 1.194 millones de dólares de requerimientos directos (un multiplicador directo de 3,36) y 2.263 millones de dólares de requerimientos indirectos (un multiplicador indirecto de 6,37), distribuidos en las 73 categorías para las que tenemos datos (71 países, Resto de América Latina y Resto del Mundo). Ahora bien, los datos muestran una fuerte concentración tanto de multiplicadores directos como indirectos de producción. Efectivamente, los cinco primeros países (China, Estados Unidos, Alemania, Japón y Corea del Sur) concentran el 79% de los multiplicadores directos y el 72% de los indirectos. Más aún, China concentra el 30% de los multiplicadores directos de producción, y el 39% de los indirectos.

5. Consideraciones finales: interpretaciones y posibles escenarios futuros

La industria automotriz siempre ha sido, y sigue siendo hoy, una actividad clave de la política industrial. En términos resumidos y esquemáticos, es una actividad fuertemente atravesada por (y que permite promover y difundir) los avances en ciencia y tecnología, y es además, y esta cuestión está asociada a esa capacidad difusora, una actividad con importantes efectos multiplicadores sobre el resto del entramado productivo.

En las últimas décadas, hemos asistido a un importante proceso de ampliación en las escalas geográficas desde donde se diseñan, producen y comercializan automóviles y sus partes y piezas. En este proceso de ampliación, las empresas terminales han buscado reducir al máximo las plataformas utilizadas en las locaciones en donde están ubicadas, y a la vez lograr el mayor número posible de modelos con esas mismas plataformas (OIT 2005, 63) (economías de gama). La idea ha sido trasladar los procesos de ensamble a locaciones de bajos costos laborales (Sturgeon y otros, 2009: 9), buscando producir el mayor número de modelos con las mismas plataformas (diferenciando algunas terminaciones relativamente menores entre unos y otros), y además, hacerlo presionando fuertemente sobre los proveedores para que los abastezcan globalmente.

Esta última cuestión, la de la presión sobre los proveedores, es un punto clave para interpretar los datos presentados anteriormente. A diferencia de lo que sucede en otras actividades, la producción de automóviles no sólo se caracteriza por el hecho de que un reducido número de empresas decide qué tipo de vehículos (y cuántos) se producen, sino que, en general, la producción de los insumos no es un proceso fácilmente estandarizable. Lo que la literatura señala es que los subensambles para la industria automotriz (conjunto de piezas que forman parte de un mismo sistema y que se producen y comercializan como un todo; ejemplo, sistema de frenos), son diseñados y fabricados para un determinado tipo de modelo y deben seguir cierto tipo de pautas técnicas (de tamaños, rendimientos) que sirven para un determinado modelo de automóvil y no otro (Sturgeon, Memedovic, Van Biesebroeck y Gereffi, 2009: 20). Esto limita fuertemente a las empresas autopartistas y, sobre todo, las obliga a supeditar fuertemente sus estrategias

a las decisiones de las terminales¹¹. En este escenario, para las autopartistas la ampliación en sus escalas geográficas de distribución y comercialización y la racionalización en las locaciones estrictamente de manufactura pasa a ser casi una condición de posibilidad de su supervivencia¹². Por tal motivo es que, según señala la literatura especializada, las principales autopartistas, ahora globales, aparentemente deben instalar filiales en todos los países donde poseen clientes (terminales) para abastecerlos en condiciones de “justo a tiempo”, pero realizan el grueso de sus tareas de mayor valor agregado en unas pocas locaciones de mercados internos grandes y/o bajos salarios que permitan alcanzar cierta economía de escala.

Lo que vimos en este artículo entonces puede ser interpretado como el resultado de la consolidación de este proceso. La racionalización en las estructuras de proveedores de autopartes ha derivado en una fuerte concentración del número de países que actúan como proveedores de la industria automotriz. En América del Sur específicamente, Brasil se ha transformado en una especie de centro de abastecimiento al resto de los países de la región de subensambles que, a su vez, utilizan varios componentes importados extraregionales. Efectivamente, vimos que provee el 45% de las transacciones que son compradas por el resto de los países de América del Sur y que a su vez es un gran comprador de insumos extraregionales (Estados Unidos provee el 15% de las compras que Brasil realiza a otros países y China el 8%, siendo los dos principales proveedores).

Ahora bien, las preguntas que quedan planteadas para futuros trabajos bien podrían ser dos: ¿es deseable revertir esta situación? ¿existe la posibilidad de hacerlo? Sobre la primera y en línea con la literatura referenciada a comienzos de este artículo nos parece que un aumento en la integración de la cadena productiva automotriz, ya sea a nivel de cada uno de los países, o a nivel regional en América del Sur/Latina, podría tener consecuencias positivas en distintos aspectos: desde la generación de empleo, o la disponibilidad de divisas para financiar las necesidades del crecimiento económico y los “cuellos de botella” del balance de pagos, hasta el desarrollo de capacidades vinculadas a la innovación de productos y procesos asociado a la existencia de factorías propias en la región.

Sobre si es posible revertir la situación actual, en la cual China parece ser una especie de proveedor omnipresente a lo largo de toda la cadena, queda claro que no corresponde aquí dar una respuesta definitiva. Sí nos parece que hay que prestar atención a dos cuestiones, que parecen estar destinadas a transformar la industria automotriz en las próximas décadas, de un modo análogo al que lo ha hecho el proceso de segmentación internacional de la producción. La cuestión de la progresiva incorporación de servicios informáticos (SI) a la industria automotriz, y a los cambios que esto podría conllevar en el diseño, las prestaciones y el uso de los automóviles (Deloitte, 2019, Drahoukoupil et al, 2019) y el asunto del pasaje de la propulsión a combustión a la electromovilidad o propulsión eléctrica (Baruj y otros, 2021).

En este trabajo hemos visto que las economías de escala han jugado un papel central a la hora explicar los cambios en los encadenamientos productivos a nivel de países y regiones. Por lo tanto, sin profundizar sobre algo que, como decíamos, excede los límites de este trabajo, sí podemos afirmar que algunas cuestiones que deberíamos indagar para empezar a responder a los interrogantes planteados tienen que ver con lo siguiente: en la provisión de SI, ¿operan las limitaciones de escala del mismo modo que en el resto de los insumos de la industria automotriz? ¿existen sinergias que puedan establecerse entre el sector de SI y los perfiles de especialización existentes? ¿le alcanza a América del Sur con el hecho de poseer alrededor del 70% de las reservas probadas de litio (Baruj y otros, 2021) para tener una ventaja en el desarrollo de insumos clave en la transición hacia la electromovilidad?

Son preguntas que no podemos responder aquí pero que, en línea con lo que sí hemos visto, deben ser respondidas pensando en una política que asuma, necesariamente, escala regional para la integración de la industria automotriz. De no empezar a producirse políticas coordinadas a nivel regional, como vemos, los países parecen estar condenados a profundizar este estado de desarticulación, con las consecuencias que esto acarrea sobre el empleo, la mayor necesidad de divisas y el desarrollo de capacidades propias.

¹¹ La diversificación de clientes para las empresas autopartistas necesita de ciertas garantías por parte de las empresas terminales, dado que cada modelo nuevo de vehículo supone multiplicar esfuerzos en diseño y logística.

¹² Como señalan Sturgeon y Biesebroek (2009: 18), citando las palabras de un gerente de una importante firma autopartista: La industria comenzó a cambiar hace cinco o diez años. Hoy el proveer a plataformas globales es un requerimiento, es parte de la puja. Si los proveedores no tienen una estrategia global, no pueden competir. Nuevos proyectos no son vistos como una oportunidad para expandirse globalmente, al contrario, los proveedores deben tener una base global para recién empezar a competir. Esto fuerza a los proveedores para desarrollar un sistema global.

6. Anexo

Sintaxis utilizada para el cálculo de multiplicadores directos e indirectos de producción¹³

Importante. La sintaxis está hecha para la librería pandas de Python. Se corre sobre una matriz de requerimientos directos, por lo tanto, a la matriz descargada de la página de la CEPAL se le realizó lo siguiente: a) se unieron las columnas de rama y país en una sola rama (quedando como único índice de columnas que debe coincidir con el índice del encabezado de filas), b) se eliminaron las columnas de demanda final y las filas de total de insumos intermedios, fletes e impuestos, valor agregado y total output. c) Se dividió cada uno de los valores de las columnas por su VBP correspondiente (total de cada columna en la matriz original).

Sintaxis:

```
#Importar librerías, abrir bases y elegir el nombre del país/rama de insumo para el cálculo
import pandas as pd
df = pd.read_csv(r'ruta/nombre archivo.xlsx',delimiter = ";",encoding = "ISO-8859-1",index_col = 0)
RD = df['RoLACs12']
#Construir requerimientos indirectos
df2 = df.mul(RD, axis = 1)
RI1 = df2.sum(axis=1)
df3=df.mul(RI1, axis = 1)
RI2 = df3.sum(axis=1)
df4=df.mul(RI2, axis = 1)
RI3 = df4.sum(axis=1)
df5=df.mul(RI3, axis = 1)
RI4 = df5.sum(axis=1)
df6=df.mul(RI4, axis = 1)
RI5 = df6.sum(axis=1)
df7=df.mul(RI5, axis = 1)
RI6 = df7.sum(axis=1)
df8=df.mul(RI6, axis = 1)
RI7 = df8.sum(axis=1)
#Construir un DataFrame síntesis y exportar a excel
resultados = {'Requerimientos_Directos_ARG12': RD}
df_resultados = pd.DataFrame(data=resultados)
df_resultados['indirectos1'] = RI1
df_resultados['indirectos2'] = RI2
df_resultados['indirectos3'] = RI3
df_resultados['indirectos4'] = RI4
df_resultados['indirectos5'] = RI5
df_resultados['indirectos6'] = RI6
df_resultados['indirectos7'] = RI7
df_resultados['indirectos_totales'] = RI1 + RI2 + RI3 + RI4 + RI5 + RI6 + RI7
df_resultados.to_excel((r'ruta/nombre archivo.xlsx')
```

¹³ En el siguiente link se accede a un Excel con los resultados de los cálculos para las industrias automotrices de los países de América del Sur y México. https://drive.google.com/drive/folders/16recO29J5Tly0jw_T1to61qzyT2kJ77J?usp=sharing

Cuadro. Países, abreviaturas, producción de automóviles y Valor Agregado

	País	Cantidad de Vehículos producidos en 2017	Valor Agregado 2017 Rama Fabricación de Vehículos y sus partes y piezas según BDA-CEPAL
MEX	Mexico	4068415	44180
USA	Estados Unidos	11189985	300770
ARG	Argentina	472158	1630
BOL	Bolivia	0	61
BRA	Brasil	2699672	19512
CHL	Chile	0	433
COL	Colombia	74994	771
ECU	Ecuador	2700	357
PER	Peru	0	718
PRY	Paraguay	800	66
URY	Uruguay	0	30
VEN	Venezuela	1774	950
CHN	China	29015434	334918
JPN	Japón	9676000	131069
KOR	Corea del Sur	4114913	54110
TWN	Taiwan	291563	7759
THA	Thailandia	1988823	20176
ESP	España	2848335	19100
DEU	Alemania	5645581	161174
FRA	Francia	2227000	32257
CZE	República Checa	1419993	11224
HUN	Hungría	505400	5806
POL	Polonia	689729	10613
ROL	Resto de América Latina		

Fuente: Elaboración propia sobre la base de OICA y matriz ADB-CEPAL.

7. Bibliografía

- Acemoglu, D., Akcigit, U., y Kerr, W. (2016): "Networks and the macroeconomy: An empirical exploration". *Nber macroeconomic annual*, 30(1), 273-335.
- Adele, A. R. (2017): "Import substitution industrialization and economic growth—Evidence from the group of BRICS countries". *Future Business Journal* 3, n° 2: 138-158.
- Alcacer, J. y Oxley, J. "Learning by supplying". *Strategic Management Journal* 35, n° 2 (2014): 204-223.
- Botto, M. y Molinari, A. (2013): "Un análisis sobre las políticas de integración productiva en el Mercosur". *Cuadernos de negociaciones internacionales e integración* n.º 75.
- Brandt, L., Biesebroeck, J (2008): *Capability building in China auto supply chain*. University of Tronto.
- Castano, F., y Piñero, F. J. (2016): "La política automotriz del MERCOSUR (PAM): evolución y actualidad. El eje Argentina-Brasil y su impacto sobre el bloque subregional". *VIII Congreso de Relaciones Internacionales del Instituto de Relaciones Internacionales de la Universidad Nacional de La Plata (IRI-UNLP)*. La Plata, noviembre.
- CEPAL (2019): *Matrices de Insumo Producto como herramienta de Políticas Comerciales e Industriales en América Latina y el Caribe y su relación con Asia Pacífico*. Editado por CEPAL.
- Dietzenbacher, E. (2005): "More on multipliers". *Journal of Regional Science*, 45(2), 421-426.
- Dulcich, F., Otero, D. y Canzian, A.: (2020) "Trayectoria y situación actual de la cadena automotriz en la Argentina y el MERCOSUR.", *Revista Ciclos en la Historia, la Economía y la Sociedad*, no 54: 93-130.
- Durán Lima, J. E. y Banacloche, S. (2021): "Análisis económicos a partir de matrices de insumo-producto: definiciones, indicadores y aplicaciones para América Latina." Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/177), Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Drahokoupil, J., Guga, S., Martišková, M., Zoltán Pogátsa, M. (2019): *The future of employment in the car sector*. Friedrich Ebert Stiftung Ed.
- Foerster, Andrew, Pierre-Daniel Sarte, and Mark Watson. 2011. "Sectoral versus Aggregate Shocks: A Structural Factor Analysis of Industrial Production." *Journal of Political Economy* 119:1–38.
- García-Remigio, C. M., Cardenete, M. A., Campoy-Muñoz, P., y Venegas-Martínez, F. (2020). "Valoración del impacto de la industria automotriz en la economía mexicana: una aproximación mediante matrices de contabilidad social". *El trimestre económico*, 87(346), 437-461.

- Hiratuka, C., R. Sabbatini, M. Laplane y F. Sarti (2009): “Complementaridade Produtiva: Uma Visão Estratégica para o MERCOSUR”, en A. López, y C. Alemany (coord.), *Aportes para una Agenda Estratégica*.
- Humphrey, J., Memedovic O. (2003): “The global automotive industry value chain: what prospects for upgrading by developing countries?.” *Sectorial studies series*, United Nations Industrial Development Organization, Vienna.
- Leontief, W. (1928 [2017]): *La Economía como flujo circular*. México, D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- López, A., Niembro, A. y Ramos, D. (2014): “La competitividad de América Latina en el comercio de servicios basados en el conocimiento”, *Revista CEPAL* N° 113.
- Miller, R. y Blair, P (2009): *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Molina, M., Fernández Massi, M., Guaita, N. y Bertin, P. (2021). *La estructura productiva nacional: Un análisis de los encadenamientos y multiplicadores sobre la base de la matriz insumo-producto de 2015*. Series de Documentos de Trabajo del CEP XXI, Documento de Trabajo n° 8. 2021.
- OIT (Organización Internacional del Trabajo) (2005): “Tendencias de la industria automotriz que afectan a los proveedores de componentes”. Informe para el debate de la Reunión tripartita sobre el empleo, el diálogo social, los derechos en el trabajo y las relaciones laborales en la industria de la fabricación de material de transporte.
- Pisano, G. P. y Shih, W. C. (2009): “Restoring american competitiveness.” *Harvard Business Review* 87, n° 7/8 (2009): 114-125.
- Pinazo, G. (2019): “Discusiones sobre industrialización, periferia y nueva geografía económica internacional”. *Cuadernos de Economía Crítica*, 5(10), 17-41.
- Porter, M. (1990): *La ventaja competitiva de las naciones*. Ed. Javier Vergara. Buenos Aires.
- PWC (2016): *Connected car report 2016: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles*. Documento de Trabajo de Fundación Strategy&. Consultado en <https://www.pwc.es/es/publicaciones/automocion/assets/connected-car-report-2016.pdf>
- Sourrouille, J. L: (1980). *El complejo automotor en Argentina*. Editorial Nueva Imagen. Argentina.
- Stumpo, G. (1996): “Encadenamientos, articulaciones y procesos de desarrollo industrial”. Serie de Documentos sobre Desarrollo Productivo n° 36. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile.
- Sturgeon, T. J., Memedovic, O., Van Biesebroeck, J., y Gereffi, G. (2009): “Globalisation of the automotive industry: main features and trends”. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, n° 2, 7-24.
- Triador, D., Pinazo, G. (2021): “Reflexiones sobre la sostenibilidad de la industrialización por sustitución de importaciones en Argentina”. en *H-industri@: Revista de historia de la industria, los servicios y las empresas en América Latina*, (28), 145-164.
- United Nations, *UN. Handbook on Supply and Use Tables and Input-Output Tables with Extensions and Applications*. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2018.