

SEPARATA

La inserción del Brasil en las cadenas globales de valor: desafíos y posibilidades estratégicas

Francielly de Fátima Almeida y Luciano Nakabashi

REVISTA

COMISIÓN
ECONÓMICA PARA
AMÉRICA LATINA
Y EL CARIBE



NACIONES UNIDAS

CEPAL

La inserción del Brasil en las cadenas globales de valor: desafíos y posibilidades estratégicas

Francielly de Fátima Almeida y Luciano Nakabashi¹

Recibido: 14/06/2022
Aprobado: 16/10/2023

Resumen

Este estudio tiene por objeto medir los efectos de la participación en las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores de la economía brasileña utilizando modelos de paneles dinámicos heterogéneos y métodos que permiten diagnosticar efectos a corto y largo plazo. El estudio innova en dos aspectos: se estima el impacto de las cadenas globales de valor en la productividad total de los factores sectorial brasileña, desagregando los indicadores de participación en cadenas simples y complejas desarrollados por Wang y otros (2017), y se usa una metodología inédita en el análisis entre participación en las cadenas globales de valor y productividad total de los factores sectorial brasileña. A largo plazo, esta participación parece generar ganancias de productividad con cualquier indicador considerado. Además, los mayores efectos a largo plazo se producen cuando las actividades se desarrollan en cadenas complejas. Se encuentran efectos positivos en 15 de los 31 sectores analizados.

Palabras clave

Desarrollo económico, integración económica, comercio internacional, productividad, competitividad, valor, modelos econométricos, Brasil

Clasificación JEL

O40, F00, F14

Autores

Francielly de Fátima Almeida es Doctora en Economía de la Facultad de Economía, Administración y Contabilidad de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo (FEA-RP/USP) (Brasil). Correo electrónico: franciellydefatima@hotmail.com.

Luciano Nakabashi es Profesor Asociado del Departamento de Economía de la Facultad de Economía, Administración y Contabilidad de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo (FEA-RP/USP) (Brasil). Correo electrónico: nakabashi@fearp.usp.br.

¹ Los autores agradecen a la Coordinación de Perfeccionamiento de la Enseñanza Superior (CAPES) y a la Fundación para la Investigación y el Desarrollo en Administración, Contabilidad y Economía (FUNDACE) del Brasil por su apoyo financiero.

I. Introducción

La inserción en las cadenas globales de valor puede ser un camino para lograr mayores ganancias de productividad que, a su vez, influyen en la inserción en estas cadenas, generando un proceso dinámico de crecimiento a largo plazo. En el informe de OCDE/OMC/UNCTAD (2013), se destaca que, a largo plazo, las cadenas globales de valor pueden crear oportunidades para la modernización de la industria a través de la difusión de tecnología y el aumento del valor agregado interno en el comercio. Según estudios recientes, la inserción en las cadenas globales de valor puede generar un incremento de la productividad y la difusión indirecta de tecnología en los países participantes, permitiéndoles aumentar su crecimiento económico (Baldwin y Yan, 2014; OCDE/OMC/UNCTAD, 2013; FMI, 2015).

Se han registrado algunas experiencias en países de Asia Meridional y Sudoriental que inicialmente se integraron a la producción mundial en sectores de baja tecnología con intensa demanda de mano de obra poco calificada y que, a raíz de su ascenso en las cadenas globales de valor, lograron consolidarse en sectores de tecnología avanzada (Callegari, Melo y Carvalho, 2018). Sin embargo, esos beneficios no son automáticos. Los países en desarrollo pueden quedar atrapados en actividades de bajo valor agregado, como parece ser el caso del Brasil. La integración en las cadenas globales de valor no es un proceso automático, ya que hay factores como la geografía, el tamaño del mercado, la calidad institucional, la calificación de la fuerza laboral y las políticas económicas, que influyen en la participación en estas cadenas.

Callegari, Melo y Carvalho (2018) señalan que el Brasil presenta una inserción única en las cadenas globales de valor, que se caracteriza por: i) un sector industrial altamente enfocado en el mercado interno e impulsado por elevados niveles de inversión extranjera directa y bienes de tecnología media-alta importados y ii) el aumento de las exportaciones de productos básicos. Según los autores, esta forma de participación en las cadenas globales de valor representa una trampa que compromete el desarrollo competitivo, ya que no contribuye a potenciar el dinamismo de la industria y del sector de los servicios.

Por lo tanto, el desafío consiste en saber cómo aprovechar los eventuales beneficios que brinda la integración en las cadenas globales de valor y elaborar estrategias de migración hacia etapas más complejas del proceso productivo organizado en estas cadenas. Pathikonda y Farole (2017) destacan la importancia de establecer objetivos realistas para aumentar la participación en las cadenas globales de valor. Existe una “escalera” sectorial que no es idéntica en todos los países y exige requisitos específicos. El desafío para la formulación de políticas públicas en países como el Brasil consiste en determinar cuáles son las estrategias y sectores más viables para avanzar en su participación en estas cadenas.

En este sentido, es crucial investigar las potenciales ganancias de productividad que proporciona la participación en las cadenas globales de valor, así como identificar sectores clave que podrían aumentar dichas ganancias, priorizando inversiones estratégicas para la integración en las cadenas. Así, el objetivo del presente estudio es analizar los efectos de la inserción del Brasil en las cadenas globales de valor sobre su productividad y determinar cuáles son los sectores con mayor potencial para incrementar dicha productividad. En el caso brasileño, existe un vacío en los estudios empíricos que investigan el impacto de la participación en las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores, especialmente en relación con la inserción sectorial.

El presente análisis apunta a medir los efectos de la participación en las cadenas globales de valor utilizando los indicadores de participación desarrollados por Wang y otros (2017), quienes los desagregan en cadenas simples y complejas. Se realiza un análisis sectorial, a fin de identificar sectores clave para el avance del Brasil en la participación en cadenas productivas mundialmente segmentadas. El Brasil participa en actividades de menor complejidad en las cadenas globales de valor; por tal razón, la hipótesis es que avanzar hacia cadenas globales complejas puede ser una forma de impulsar su productividad y, por ende, su crecimiento económico a largo plazo.

Para esta investigación, se utilizan modelos de paneles dinámicos heterogéneos, aplicando métodos que permiten diagnosticar efectos a corto y largo plazo. Una de las ventajas de estos métodos es que no deben ajustarse al supuesto de que las variables tienen que integrarse en el mismo orden para demostrar la existencia de una relación a largo plazo entre dos o más variables. Este estudio es el primero que utiliza un enfoque empírico de este tipo para analizar el impacto de las cadenas globales de valor en la productividad total de los factores, al menos en el caso de la economía brasileña, según el conocimiento de los autores. Por lo tanto, se innova en al menos tres aspectos: i) estimación del impacto de las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores, en términos agregados y sectoriales para el caso de la economía brasileña; ii) realización de un análisis empírico con indicadores de participación en cadenas globales de valor simples y cadenas globales de valor complejas, y iii) uso de modelos de paneles dinámicos heterogéneos, con el fin de identificar sectores clave que proporcionarían mayores ganancias de productividad.

Según los principales resultados, la participación en cadenas globales de valor simples no tiene ningún efecto sobre la productividad total de los factores a largo plazo y, si hay significación estadística, los coeficientes presentan un signo negativo. Por tanto, los resultados indican que la inserción en cadenas globales de valor simples no es una estrategia interesante para estimular la productividad de la economía brasileña. Por otro lado, la mayoría de los sectores con inserción en cadenas globales de valor complejas contribuyen a aumentar la productividad total de los factores a largo plazo. Los sectores con mayores incrementos de productividad son: alimentos, bebidas y tabaco; transporte acuático, aéreo y terrestre; venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, y venta al por menor de combustibles, e industria del caucho y el plástico. Los resultados también indican que no existe una relación clara entre la complejidad y la sofisticación tecnológica de los sectores incluidos en las cadenas globales de valor y los aumentos de productividad en el caso brasileño, ya que varios sectores que presentan los mayores aumentos son de baja complejidad y sofisticación tecnológica.

Los sectores que logran mayores aumentos de productividad debido a la inserción en las cadenas globales de valor y que también tienen una participación sectorial relevante en el valor agregado de la economía brasileña (superior o igual al 2%) son los siguientes: minería; alimentos, bebidas y tabaco; venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, y venta al por menor de combustibles, y transporte terrestre. De esta manera, se advierte que estos segmentos son estratégicos para las políticas públicas que apuntan a aumentar la inserción del Brasil en las cadenas globales de valor a fin de estimular el incremento de la productividad. Sin embargo, con la excepción de la minería, estos sectores perdieron participación en el valor agregado total entre 2000 y 2014, lo que puede ser una de las causas del bajo crecimiento de la productividad en la economía brasileña.

Además de esta introducción y las consideraciones finales, el presente artículo se divide en cinco secciones. En la siguiente sección, se presenta un análisis de la participación en las cadenas globales de valor, donde se describe cómo ha sido la participación brasileña en dichas cadenas y se explican los aspectos metodológicos relacionados con los indicadores que permiten medir esta participación. En la tercera sección, se presenta un análisis de la relación entre la participación en las cadenas globales de valor y la productividad. En la cuarta sección, se describe la metodología y la base de datos utilizadas en el estudio y, en la quinta sección, se presenta y discuten los resultados. En la sexta sección se ofrecen algunas consideraciones finales a modo de conclusión.

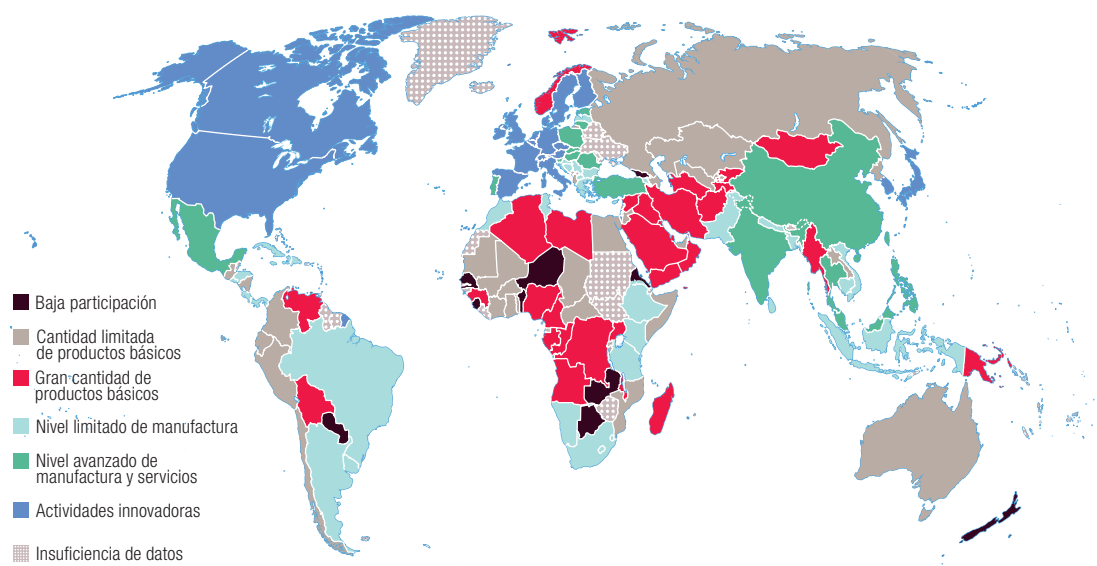
II. La participación en las cadenas globales de valor

1. La participación brasileña

Según una encuesta del *World Development Report 2020* (Banco Mundial, 2019), y como se observa en el mapa 1, la mayoría de los países de América del Norte, Europa Occidental y Asia Oriental participan en cadenas globales de valor complejas, produciendo bienes manufacturados y servicios, además de actividades innovadoras. Por otra parte, muchos países de África, América Latina y Asia Central todavía suministran productos básicos para su procesamiento en otros países, como es el caso del Brasil.

Mapa 1

Inserción de los países en las cadenas globales de valor, 2015



Fuente: Banco Mundial, *Informe sobre el desarrollo mundial 2020. El comercio al servicio del desarrollo en la era de las cadenas de valor mundiales*, Washington, D.C., 2019.

Callegari, Melo y Carvalho (2018) señalan que la inserción del Brasil en las cadenas globales de valor se caracteriza por el escaso uso de insumos importados para producir bienes que se exportan (participación hacia atrás). Sus importaciones de bienes tecnológicos se destinan principalmente al consumo interno, mientras que, en los países con una alta participación hacia atrás en las cadenas globales de valor, las importaciones se utilizan sobre todo para agregar valor a las exportaciones. Considerando los criterios de participación hacia adelante, es decir, la participación de insumos nacionales en las exportaciones de otros países, el desempeño del Brasil es similar al de otros países en desarrollo, pero con una alta concentración en la producción y exportación de productos básicos de bajo valor agregado.

La integración brasileña a las cadenas globales de valor se caracteriza por centrarse en el suministro de insumos y materias primas a empresas ubicadas en otros países para que estas agreguen valor a sus productos, y una actitud modesta en lo que se refiere a la exportación de productos con mayor valor agregado. Incluso en sectores en los que tiene ventajas comparativas, como la agroindustria, al país le ha resultado difícil migrar a etapas más avanzadas de la cadena de valor (Sturgeon y otros, 2014).

Hollweg y Rocha (2018) demuestran que el desempeño brasileño en las cadenas globales de valor difiere sustancialmente entre sectores. Los autores subrayan que el Brasil es más competitivo en agronegocios (excluida la agricultura primaria), madera y papel, metales básicos e industria automotriz, además de presentar un buen desempeño relativo en el sector químico.

También en el marco de un análisis sectorial, Ferraz, Gutierre y Cabral (2015) destacan un aumento sustancial, entre 1995 y 2011, de la participación de bienes intermedios importados en la producción de bienes finales en el país, sobre todo en sectores intensivos en alta tecnología. Sin embargo, recalcan que el uso de bienes intermedios importados en la producción nacional aún es bajo en comparación con otros países y que la economía brasileña presenta un aumento de la producción y exportación de bienes intermedios de baja intensidad tecnológica. Además, el Brasil ha ido perdiendo competitividad en la producción de bienes más sofisticados, como equipos de transporte, productos químicos o equipos eléctricos y ópticos (Ferraz, Gutierre y Cabral, 2015).

Araújo, Perobelli y Faria (2021), considerando el período comprendido entre 1990 y 2015, muestran que la producción brasileña se ha fragmentado internacionalmente y, en consecuencia, ha aumentado su participación en las cadenas globales de valor, especialmente su inserción regional. Los resultados de este estudio indican que la participación del Brasil en el valor agregado total de las exportaciones mundiales aumentó del 0,98% en 1990 al 1,38% en 2015. Los autores destacan que, si bien la economía brasileña ocupa una posición destacada en América del Sur, su participación en las cadenas de producción mundiales sigue siendo discreta.

En un análisis de indicadores más recientes, de acuerdo con la Carta del Instituto de Estudios sobre Desarrollo Industrial (IEDI, 2022), basada en datos de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), en 2018 se produjo una mayor integración del Brasil en el comercio mundial, en comparación con 2011 y 2015.

De la información contenida en la base de datos Trade in Value Added (TiVA) de la OCDE, se desprende que hubo un aumento en la participación de las reexportaciones de bienes intermedios importados en relación con el total de bienes intermedios importados. El indicador pasó de un 16,0% en 2011 a un 19,5% en 2015 y un 23,1% en 2018. En esos mismos años, el valor agregado importado en el total de las exportaciones brutas aumentó de un 10,1% a un 12,9%, y se mantuvo en un 12,9% en 2018. El valor agregado importado en las exportaciones brutas de la industria manufacturera pasó del 14,5% al 17,2% y luego al 17,9%, respectivamente.

El valor agregado interno de las exportaciones de otros países en relación con las exportaciones brutas totales del Brasil cayó del 25,2% en 2011 al 20,5% en 2015, y experimentó un ligero incremento hasta alcanzar el 22% en 2018. Finalmente, el valor agregado interno de las exportaciones de otros países en relación con las exportaciones brutas de bienes manufacturados del Brasil también se redujo entre 2011 y 2015, pasando del 19,9% al 15,4%, y aumentó al 17,1%, en 2018.

A pesar de los avances observados en parte de los indicadores, el Brasil todavía ofrece un perfil “menos integrado” en las cadenas globales de valor que otros países, lo que obedece en parte a problemas de competitividad externa y a la ausencia de una política sólida de integración comercial internacional, así como al gran tamaño del mercado interno y una canasta exportadora concentrada en productos básicos. Además, la mayor participación del valor agregado importado en las exportaciones brasileñas puede estar relacionada con la dependencia tecnológica y la pérdida de competitividad o incluso una mayor entrada de insumos y componentes importados sin la contrapartida de un aumento de la producción en las cadenas de suministro internas (IEDI, 2022).

2. Aspectos metodológicos

Las cadenas globales de valor dieron lugar al surgimiento de sistemas de producción sin fronteras en los que los bienes y servicios comenzaron a adquirir valor agregado en diferentes países y sectores. En algunos trabajos se intenta capturar estas relaciones a través del desarrollo de indicadores. En un trabajo pionero, Hummels, Ishii y Yi (2001) introducen una medida de especialización vertical calculando la parte de las importaciones contenidas en las exportaciones con respecto a la participación hacia atrás en las cadenas globales de valor. Sin embargo, esta medida contiene problemas de doble contabilización. Así, Koopman y otros (2010) proponen medidas para calcular la participación en las cadenas globales de valor sobre la base de la proporción del valor agregado extranjero en las exportaciones brutas internas (hacia atrás) y la participación del valor agregado interno en las exportaciones brutas extranjeras (hacia adelante). Aun así, también presentan problemas de doble contabilización, especialmente en los indicadores sectoriales (Yanikkaya y Altun, 2020).

A fin de corregir el problema, Wang y otros (2017) proponen una estructura para desglosar la actividad productiva coherente con el estándar del Sistema de Cuentas Nacionales. Los autores plantean dos formas de desglosar las actividades productivas: una corresponde a la perspectiva del productor (basada en encadenamientos industriales hacia adelante) y otra, a la perspectiva del comprador (basada en encadenamientos industriales hacia atrás). A partir de este desglose, presentan índices de participación en las cadenas globales de valor que resultan más apropiados que las medidas previamente existentes en la literatura. Desglosan el valor agregado de cada relación entre sector o país en términos de su destino, como se representa en la ecuación (1):

$$Va' = \hat{V}BY = \underbrace{\hat{V}LY^D}_{(1)V_D} + \underbrace{\hat{V}LY^F}_{(2)V_RT} + \underbrace{\hat{V}LA^F LY^D}_{(3a)V_GVC_S} + \underbrace{\hat{V}LA^F (BY-LY^D)}_{(3b)V_GVC_C} \quad (1)$$

El primer término de la ecuación (1), V_D , representa el valor agregado producido internamente sin que intervenga el comercio internacional. El segundo término, V_RT , es la suma del valor agregado de un país o sector utilizado en todos los sectores consumidores de materias primas (*downstream*) y está relacionado con el comercio tradicional; es decir, los productos se fabrican en un país determinado y cruzan la frontera nacional solo una vez para el consumo final.

El término (3a) indica la medida de la actividad en las cadenas globales de valor simples. Considerando dos países (A y B), V_GVC_S es el valor agregado interno incorporado en las exportaciones de bienes intermedios de un sector del país A utilizadas por el país B en la producción nacional para el consumo interno. Las exportaciones cruzan fronteras para la producción solo una vez. De esta forma, no se producen exportaciones indirectas vía terceros países ni reexportaciones o reimportaciones de valor agregado desde los países de origen. Esta actividad se denomina “cadenas globales de valor simples”. Como ejemplo, podemos considerar las exportaciones brasileñas (país A) de acero a China (país B), que luego se utiliza para fabricar casas en suelo chino.

El término (3b) implica un valor agregado que cruza fronteras más de una vez, es decir, la producción de bienes intermedios en el país A exportados al país B que se utilizan, a su vez, para la producción de bienes (intermedios o finales) en el país B para exportación a otros países. Esta actividad se denomina “cadenas globales de valor complejas”.

Wang y otros (2017) desglosan la producción de bienes finales en cada sector o país en términos del origen del valor agregado, como se muestra en la ecuación (2):

$$Y' = VB\hat{Y} = \underbrace{VL\hat{Y}^D}_{(1)Y_D} + \underbrace{VL\hat{Y}^F}_{(2)Y_RT} + \underbrace{VLA^F L\hat{Y}^D}_{(3a)Y_GVC_S} + \underbrace{VLA^F (B\hat{Y}-L\hat{Y}^D)}_{(3b)Y_GVC_C} \quad (2)$$

El primer término de la ecuación (2), Y_D , representa el valor absorbido por la demanda final interna sin intervención del comercio internacional. El segundo término, Y_{RT} , representa las importaciones de un determinado país para consumo final, es decir, está relacionado con el comercio tradicional.

El término (3a), Y_{GVC_S} , es el valor agregado extranjero en un sector del país B que es importado por el país A para ser utilizado en la producción de bienes y servicios consumidos internamente, considerándose como “actividades en cadenas globales de valor simples”. Por ejemplo, podemos considerar las exportaciones chinas (país B) de abonos y fertilizantes al Brasil (país A), que luego se utilizan para la producción de soja consumida en suelo brasileño. En este ejemplo hipotético, toda la cadena de producción de abonos y fertilizantes exportados al Brasil se encuentra en China.

El término (3b) en la ecuación (2), Y_{GVC_C} , corresponde a los productos exportados por el país B para la producción de bienes finales en el país A destinados a la exportación. Este sería el caso de las exportaciones de soja del Brasil (país A) a China con abonos y fertilizantes provenientes de la propia China (país B) o de otros países (país C, por ejemplo). En este caso, todos los países implicados tendrían este sector incluido en una cadena global de valor compleja.

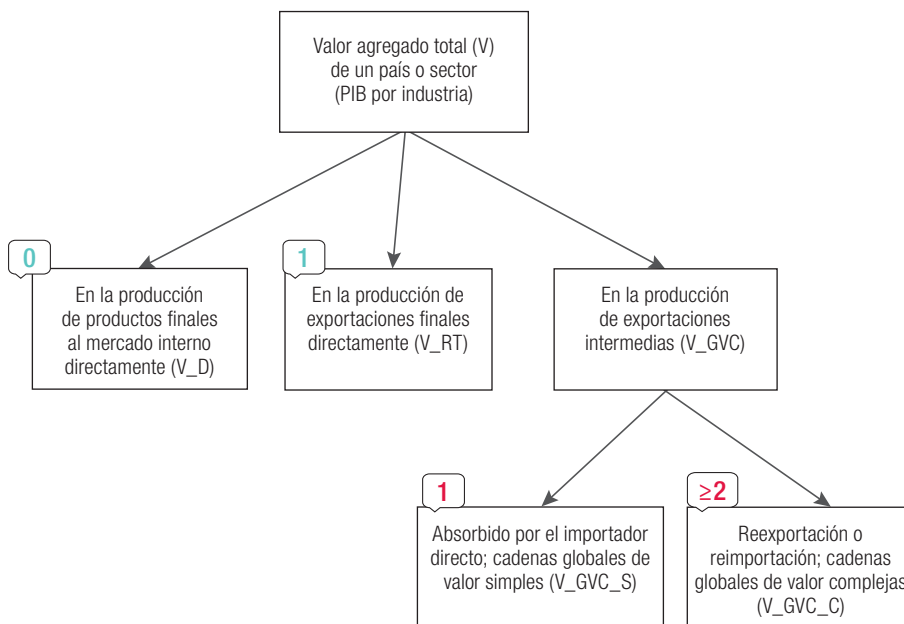
El desglose descrito anteriormente se resume en los diagramas 1A y 1B: en el diagrama 1A se ilustra el desglose del PIB por industria basada en encadenamientos hacia adelante y en el diagrama 1B, el desglose de la producción de bienes finales basada en encadenamientos hacia atrás.

Diagrama 1

Descomposición de la producción y del valor agregado por sectores

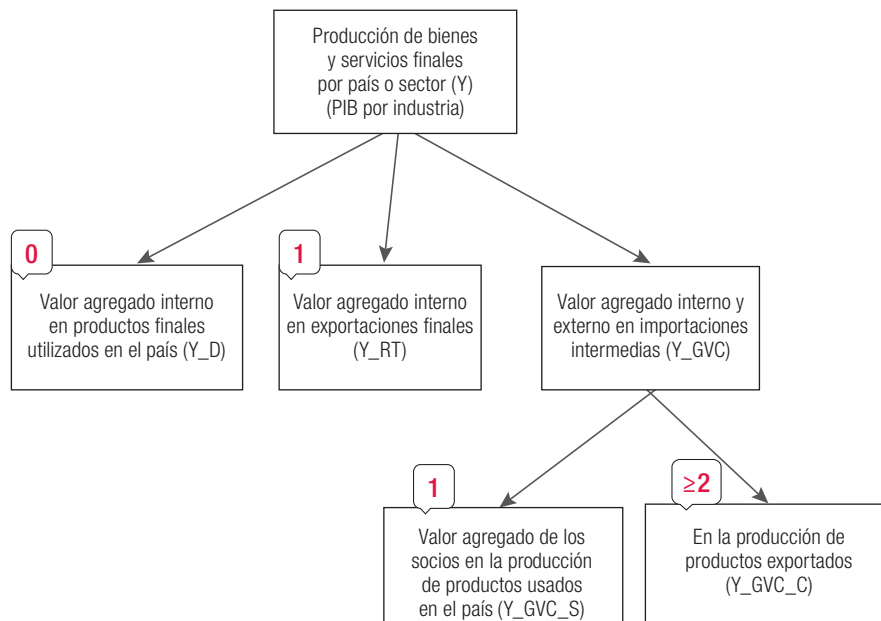
A. Desglose del producto interno bruto por industria

¿Qué tipos de producción y comercio son actividades de la cadena global de valor?



B. Desglose de la producción de bienes finales por país o sector

¿Qué parte de la producción y el comercio de bienes finales corresponde a las cadenas globales de valor?



Fuente: Z. Wang y otros, *Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business Cycles*, N° w23222, National Bureau of Economic Research (NBER), 2017.

El desglose presentado por los autores incluye así las cuatro formas en que es posible que un país participe en las redes globales de producción:

- i) exportando bienes intermedios al país B para producir bienes o servicios destinados al consumo final (en el país B), cruzando fronteras entre países solo una vez;
- ii) exportando bienes intermedios al país B para la producción que se exportará a otros países, cruzando fronteras entre países más de una vez;
- iii) importando bienes intermedios de otros países para la producción nacional de bienes que serán exportados, cruzando fronteras entre países al menos dos veces, y
- iv) importando bienes intermedios de otros países para la producción nacional de bienes que serán consumidos internamente, cruzando fronteras entre países una sola vez.

Según Wang y otros (2017), las medidas de inserción en las cadenas globales de valor propuestas por Hummels, Ishii y Yi (2001), denominadas VS y VS1 y expresadas como un porcentaje del valor de las exportaciones brutas, solo tienen en cuenta los canales de participación representados por ii) y iii). Originalmente, Hummels, Ishii y Yi denominaron índice VS a la medida que comprende las importaciones incorporadas directa e indirectamente a las exportaciones de un país. La medida VS1 comprende el contenido interno de un determinado país presente en las exportaciones de terceros países. Al excluir los rubros i) y iv), estas medidas omiten gran parte de las actividades relacionadas con la producción fragmentada internacionalmente.

Otra limitación de las medidas VS1 convencionales es que, al considerar las exportaciones brutas en el denominador, las participaciones calculadas a partir de ellas pueden estar sobreestimadas en el caso de sectores con pocas exportaciones directas. Por último, las medidas convencionales no pueden distinguir entre la participación en actividades de cadenas globales de valor simples y en actividades de cadenas globales de valor complejas.

Por ello, los autores construyen y definen dos índices de participación en las cadenas globales de valor a nivel sectorial:

$$GVCPT_forward = \frac{V_GVC}{Va'} = \frac{V_GVC_S}{Va'} + \frac{V_GVC_C}{Va'} \quad (3)$$

$$GVCPT_backward = \frac{Y_GVC}{Y'} = \frac{Y_GVC_S}{Y'} + \frac{Y_GVC_C}{Y'} \quad (4)$$

Estas medidas difieren de la medida VS convencional (como porcentaje de las exportaciones brutas) en dos aspectos: en primer lugar, se basan en un concepto neto y, en segundo lugar, se basan en la producción y no en el comercio. Por lo tanto, los índices presentados por los autores tienen en cuenta los vínculos industriales tanto hacia adelante como hacia atrás, lo que permite describir la participación de un país en las cadenas globales de valor de una manera más precisa.

III. Participación en cadenas globales de valor y productividad: aspectos empíricos

Según diferentes trabajos teóricos, los países pueden beneficiarse de la participación en las cadenas globales de valor a través de diversos canales, como los efectos de productividad generados por el comercio de insumos intermedios, el aprendizaje por interacción, el acceso a nuevos mercados y el ascenso en la cadena de valor para el posicionamiento en actividades productivas de mayor valor agregado (Yanikkaya y Altun, 2020).

Los estudios empíricos aún están en sus inicios a la hora de analizar el impacto de la participación de países y sectores en las cadenas globales de valor —utilizando indicadores de participación en estas cadenas— sobre el crecimiento de la producción y la productividad. Los trabajos empíricos disponibles se enfocan principalmente en el análisis entre países y, en general, indican que la participación en las cadenas globales de valor tiene efectos positivos en el crecimiento de la producción y la productividad. En términos sectoriales, los estudios son limitados (Yanikkaya y Altun, 2020).

Entre estos estudios empíricos, cabe mencionar, por ejemplo, el de Kummritz (2015), quien, a partir de una muestra de 20 industrias de 50 países en los años 1995, 2000, 2005 y 2008, concluye que la participación en las cadenas globales de valor tiene un impacto positivo en el valor agregado interno solo en el caso de los países de ingresos medios y altos. Kordalska, Wolszczak-Derlacz y Parteka (2016) proporcionan estimaciones sobre 20 sectores (13 clasificados como manufactureros y 7 como de servicios) de 40 países y observan efectos positivos de la participación hacia atrás, sobre todo en el caso de las industrias manufactureras. Constantinescu, Mattoo y Ruta (2019) analizan la relación entre la participación en las cadenas globales de valor y la productividad laboral en una muestra de 13 sectores de 40 países durante 15 años. Concluyen que la participación en las cadenas globales de valor, en especial hacia atrás, tiene un impacto positivo en la productividad laboral.

Sin embargo, como destacan Wang y otros (2017), ninguno de los estudios existentes desglosa el comercio en actividades en cadenas globales de valor simples y complejas. Aplicando la metodología que desarrollaron y que se describió en la sección anterior, los autores evalúan el impacto de la participación en las cadenas globales de valor, utilizando sus nuevas tasas de participación para actividades en cadenas simples y complejas. Emplean información de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD) sobre 44 países y 56 industrias en el período comprendido entre 2000 y 2014, y dividen los datos en cuatro subperíodos: crecimiento rápido (2002 a 2008), crisis financiera mundial (2009), recuperación poscrisis (2010 y 2011) y desaceleración del crecimiento (2012-2014).

Tanto en el caso de la muestra completa como en el de la submuestra del sector manufacturero, encuentran una asociación positiva entre la participación en las cadenas globales de valor y el crecimiento económico, siendo el impacto de las cadenas complejas mayor y más significativo que el de las cadenas simples. Wang y otros (2017) no encuentran un vínculo claro entre la proporción de valor agregado en el comercio tradicional y el crecimiento económico, además de que los resultados indican que la mayoría de las actividades de producción puramente nacionales tienen una asociación negativa con el crecimiento económico. Los autores dividen la muestra en dos submuestras según el nivel de ingreso de los países y encuentran una asociación más fuerte entre la participación en las cadenas globales de valor y el desempeño económico en las economías avanzadas.

Yanikkaya y Altun (2020) investigan el impacto de la participación en las cadenas globales de valor sobre el valor agregado y el crecimiento de la productividad total de los factores, en términos sectoriales, durante dos períodos: 1995-2011 y 2005-2015. Además de los índices de participación tradicionales, los autores emplean índices de participación sectoriales en las cadenas globales de valor de la OCDE que se basan en la demanda final. Al realizar estimaciones mediante el método generalizado de momentos (MGM), los autores señalan que, para la muestra completa, los sectores con mayor participación en las cadenas globales de valor experimentaron un crecimiento considerablemente mayor de la producción y la productividad total de los factores, sobre todo durante el período 1995-2011. En estimaciones realizadas por separado para la manufactura y los servicios, ambos sectores se beneficiaron de una mayor participación en las cadenas globales de valor en términos de producción y productividad entre 1995 y 2011. Sin embargo, solo la manufactura experimentó un mayor crecimiento de la productividad en el período 2005-2015.

Dado que los indicadores desarrollados por Wang y otros (2017) son más apropiados en relación con las medidas tradicionales, y permiten, además, la división en cadenas simples y complejas, el propósito del presente estudio es estimar los efectos de estos indicadores en la productividad total de los factores de los sectores de la economía brasileña.

IV. Metodología y base de datos

1. Modelos de paneles dinámicos heterogéneos

Inicialmente, supóngase una especificación simple de un modelo autorregresivo de rezagos distribuidos (*autoregressive distributed lag model (ARDL)*) (p, q_1, \dots, q_k) para determinados períodos, $t = 1, 2, \dots, T$, y para las unidades de corte (sectores), $i = 1, 2, \dots, N$:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^p \lambda_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta'_{ij} X_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

donde $X_{i,t}$ es un vector ($k \times 1$) de variables explicativas para el grupo i ; μ_i representa los efectos fijos; λ_{ij} son escalares para los rezagos de las variables dependientes, y δ_{ij} son vectores ($k \times 1$) de coeficientes. Para simplificar la presentación, se utilizan T y p iguales entre sectores y q iguales entre sectores y regresores.

Si las variables en (5) son, por ejemplo, I(1) y están cointegradas, entonces el término de error es un proceso I(0) para todo i . Una característica principal de las variables cointegradas es su capacidad de respuesta a cualquier desviación del equilibrio de largo plazo, lo que implica un modelo de corrección de errores en el que la dinámica de corto plazo de las variables del sistema está influenciada por la desviación del equilibrio de largo plazo.

Utilizando la ecuación (5), los coeficientes de largo y corto plazo se pueden obtener estimando el modelo en forma de corrección de errores (ARDL-ECM):

$$\Delta y_{it} = \phi_i (y_{i,t-1} - \theta'_i X_{it}) + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{ij}^* \Delta y_{i,t-1} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{ij}^* \Delta X_{i,t-j} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

donde $\phi_i = -\left(1 - \sum_{j=1}^p \lambda_{ij}\right)$ es un término de corrección de errores para el grupo i . Cabe esperar que ϕ_i sea distinto de cero. De lo contrario, no habría indicios de la existencia de la relación a largo plazo. Se espera que este parámetro sea negativo bajo el supuesto de que las variables regresan al equilibrio de largo plazo. De particular importancia es el vector θ'_i , que contiene parámetros de la relación a largo plazo entre las variables, siendo

$$\theta = \sum_{j=0}^q \frac{\delta_{ij}}{(1 - \sum_k \lambda_{ik})}; \lambda_{ij}^* = -\sum_{m=j+1}^p \lambda_{im}, \quad j = 1, 2, \dots, p-1$$

$$\delta_{ij}^* = -\sum_{m=j+1}^q \delta_{im}, \quad j = 1, 2, \dots, q-1$$

En estudios que utilizan el método de paneles dinámicos heterogéneos, la estimación de la ecuación (6) se puede realizar desde diferentes enfoques. En un extremo, está la estimación de efectos fijos (EF), en la que solo las intersecciones pueden diferir entre las unidades de corte. Sin embargo, si los coeficientes de inclinación no son idénticos, el enfoque EF produce resultados sesgados e incoherentes.

Por otra parte, las especificaciones podrían estimarse por separado para cada unidad de corte. En este caso, se podría calcular una media aritmética simple de los coeficientes. Este es el estimador de media grupal (*mean group* (MG)) en paneles dinámicos heterogéneos propuesto por Pesaran y Smith (1995), donde las intersecciones, los coeficientes de corto y largo plazo y la varianza del error pueden diferir entre unidades de la muestra. Pesaran y Smith (1995) demuestran que el método MG produce estimaciones coherentes del promedio de coeficientes a largo plazo. Sin embargo, si los coeficientes son homogéneos, estas estimaciones serán ineficientes.

Dado que los parámetros de (6) son no lineales, Pesaran, Shin y Smith (1999) desarrollaron un método de máxima verosimilitud para estimar dichos parámetros. Según los autores, los estimadores de los parámetros de largo plazo y de corrección de errores, estimados por máxima verosimilitud, se denominan estimadores de medias de grupos agrupados (*pooled mean group* (PMG)) en paneles dinámicos heterogéneos. Este método permite que los coeficientes, las intersecciones y la varianza del error varíen entre unidades de corte a corto plazo, como el estimador MG, pero requiere que sus coeficientes sean idénticos a largo plazo. En el método PMG, las relaciones de equilibrio de largo plazo entre variables tienden a ser similares entre unidades de corte. La aplicación de este método es apropiada especialmente en el caso de los análisis sectoriales, teniendo en cuenta que distintos sectores de una misma economía están sujetos a las mismas políticas cambiarias, movimientos inflacionarios y ciclos económicos.

Además, este método no requiere que las variables se integren en el mismo orden para probar la existencia de una relación de largo plazo (Pesaran, Shin y Smith, 2001). Por tanto, el modelo es aplicable incluso si las variables son solo $I(0)$ (estacionarias), solo $I(1)$ (no estacionarias) o una combinación de ambas.

La propuesta es estimar ecuaciones utilizando medidas de participación en las cadenas globales de valor como variables explicativas de la productividad total de los factores sectorial del Brasil. Por lo tanto, se estiman diferentes especificaciones considerando el indicador general de participación en las cadenas globales de valor presentado anteriormente, así como su desglose en actividades en cadenas simples y complejas, como se presenta en las ecuaciones a continuación:

$$\text{Modelo 1: } \ln PTF_{it} = \ln(GVC_{Pt}_{it}) \quad (7)$$

$$\text{Modelo 2: } \ln PTF_{it} = \ln(GVC_{S}_{it}) \quad (8)$$

$$\text{Modelo 3: } \ln PTF_{it} = \ln(GVC_{C}_{it}) \quad (9)$$

donde $i = 1, \dots, 31$ representa los sectores de la economía brasileña² y $t = 2000, \dots, 2014$. Cada indicador de participación en las cadenas globales de valor en cada una de las tres ecuaciones anteriores es la suma de las participaciones hacia atrás y hacia adelante presentadas por Wang y otros (2017).

A partir de la metodología expuesta y del uso de los indicadores desagregados, es posible determinar los efectos a corto y largo plazo de la participación en las cadenas globales de valor, señalando qué sectores contribuyen más al aumento de la productividad en el Brasil, según el tipo de cadena global en la que se insertan.

2. Fuente de los datos

Para las estimaciones econométricas se utilizaron los datos sobre los indicadores de participación sectorial en las cadenas globales de valor propuestos por Wang y otros (2017) disponibles en la base de datos de indicadores de cadenas globales de valor UIBE GGVC Indicators, elaborada por el equipo del Centro de Investigación de Cadenas Globales de Valor de la Universidad de Economía y Negocios Internacionales (UIBE). Esta base de datos proporciona información sobre el desglose del valor agregado y la producción de bienes finales por países y sectores, así como el comercio bruto a nivel sectorial bilateral. Los indicadores de participación en las cadenas globales de valor basados en Wang y otros (2017) se generaron a partir de estos desgloses.

Para calcular la productividad total de los factores, se utilizaron datos de las cuentas socioeconómicas de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD) (GGDC, 2013 y 2016)³. Esta base de datos contiene información sobre acervos de capital y variables de empleo, y está disponible en dos versiones, 2013 y 2016. Dada la falta de disponibilidad de datos sectoriales ya calculados para la productividad, la productividad total de los factores sectorial brasileña se calculó según la siguiente ecuación⁴, con los datos medidos en valores monetarios deflactados por el índice de precios al consumidor armonizado (IPCA) de 2014.

$$PTF_{it} = \frac{VA_{it}}{\left(K_{it}^{\frac{CAP_{it}}{VA_{it}}} \right) * \left(EMP_{it}^{\frac{LAB_{it}}{VA_{it}}} \right)} \quad (10)$$

donde $i = 1, \dots, 31$ sectores, $t = 2000, \dots, 2014$, VA es el valor agregado bruto a precios de 2014, CAP es la compensación del capital a precios de 2014, LAB es la compensación total del trabajo a precios de 2014, K es el acervo de capital real y EMP es el número de personas empleadas (ocupadas), medido en miles.

² Los sectores de la base de datos WIOD en las versiones de 2013 y 2016 se presentan en el cuadro A1.2 del anexo.

³ Las variables disponibles en las bases de datos WIOD (GGDC, 2013 y 2016) pueden consultarse en el cuadro A1.1 del anexo.

⁴ Las variables se representan según la notación de la base de datos WIOD (GGDC, 2016) (véase el cuadro A1.1 del anexo).

V. Resultados

1. Pruebas de cointegración y raíz unitaria en panel

En el cuadro 1 se presentan los resultados de las pruebas de raíz unitaria para datos de panel. Para las series correspondientes a los indicadores de participación en cadenas globales de valor ($\ln GVC_{Pt}$), participación en cadenas complejas ($\ln GVC_C$) y participación en cadenas simples ($\ln GVC_S$), los resultados de todas las pruebas indican que las series son estacionarias. La serie $\ln(PTF)$ resultó no estacionaria, según los resultados de la mayoría de las pruebas.

Cuadro 1
Pruebas de raíz unitaria

Variable	Prueba	Resultado	Probabilidad	Estacionariedad
$\ln(PTF)$	Levin, Lin y Chu	-3,130	0,001***	Estacionaria
	Breitung (estadístico t)	0,616	0,731	No estacionaria
	Im, Pesaran y Shin (estadístico W)	-1,047	0,148	No estacionaria
	Fisher basada en pruebas de Dickey-Fuller aumentadas (ADF) (χ^2)	71,743	0,186	No estacionaria
	Fisher basada en pruebas de Phillips-Perron (χ^2)	98,744	0,002***	Estacionaria
$\ln(GVC_{Pt})$	Levin, Lin y Chu	-4,484	0,000***	Estacionaria
	Breitung (estadístico t)	-2,593	0,005***	Estacionaria
	Im, Pesaran y Shin (estadístico W)	-1,666	0,048**	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas ADF (χ^2)	81,260	0,051*	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas de Phillips-Perron (χ^2)	140,014	0,000***	Estacionaria
$\ln(GVC_S)$	Levin, Lin y Chu	-4,895	0,000***	Estacionaria
	Breitung (estadístico t)	-1,599	0,055*	Estacionaria
	Im, Pesaran y Shin (estadístico W)	-1,334	0,091*	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas ADF (χ^2)	78,210	0,080*	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas de Phillips-Perron (χ^2)	122,571	0,000***	Estacionaria
$\ln(GVC_C)$	Levin, Lin y Chu	-4,746	0,000***	Estacionaria
	Breitung (estadístico t)	-4,964	0,000***	Estacionaria
	Im, Pesaran y Shin (estadístico W)	-2,859	0,002***	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas ADF (χ^2)	94,568	0,005***	Estacionaria
	Fisher basada en pruebas de Phillips-Perron (χ^2)	171,106	0,000***	Estacionaria

Fuente: Elaboración propia.

Notas: Todas las pruebas incluyen intersecciones (efectos fijos) y tendencias individuales. Las probabilidades de las pruebas de Fisher se calculan utilizando una distribución asintótica de χ^2 . Las pruebas restantes suponen normalidad asintótica. (**), (*) y (*) rechazan la hipótesis nula con niveles de significación estadística del 1%, el 5% y el 10%, respectivamente.

Dado que existen diferentes resultados en cuanto a la estacionariedad de la serie, así como en cuanto al orden de integración, se pretende investigar la existencia de una relación de largo plazo entre las variables. En el cuadro 2 se presentan los resultados de las pruebas de cointegración del panel de Pedroni. Las combinaciones de variables se investigan según las especificaciones de las ecuaciones (7), (8) y (9).

Cuadro 2
Pruebas de cointegración de Pedroni

Variables	Dentro de la dimensión		Entre dimensiones			
	Estadística	Valor de ρ	Estadística	Valor de ρ		
$\ln(PTF) - \ln(GVC_{Pt})$	V	-1,066	0,857	Ro	2,998	0,999
	Ro	0,156	0,562	PP	-3,563	0,000***
	PP	-4,779	0,000***	ADF	-3,871	0,000***
	ADF	-5,440	0,000***			
$\ln(PTF) - \ln(GVC_S)$	V	-0,963	0,832	Ro	2,813	0,998
	Ro	0,052	0,521	PP	-3,174	0,001***
	PP	-4,916	0,000***	ADF	-2,945	0,002***
	ADF	-5,343	0,000***			
$\ln(PTF) - \ln(GVC_C)$	V	-1,475	0,930	Ro	3,249	0,999
	Ro	0,425	0,665	PP	-2,436	0,007***
	PP	-4,368	0,000***	ADF	-1,378	0,084**
	ADF	-2,724	0,003***			

Fuente: Elaboración propia.

Nota: PP: Phillips-Perron; ADF: Dickey-Fuller aumentada. (*) y (***) rechazan la hipótesis nula de no cointegración a un nivel de significación estadística del 10% y el 1%, respectivamente.

En la mayoría de los casos, la hipótesis nula de no cointegración puede rechazarse con un nivel de significación estadística del 1%. Por lo tanto, las pruebas indican la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre los diferentes indicadores de participación en las cadenas globales de valor y la productividad total de los factores. Una vez verificadas las condiciones de diferencias en el orden de integración de las variables y la existencia de cointegración, además de la heterogeneidad de la muestra que contiene diferentes sectores, se observa que es viable la aplicación de los métodos EF, MG y PMG.

2. Relación entre la productividad total de los factores y las cadenas globales de valor: estimaciones mediante modelos de paneles dinámicos heterogéneos

En el cuadro 3 se muestran los efectos de corto y largo plazo de la participación en las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores, considerando el panel con variables agregadas. Para controlar los efectos de la crisis de 2008 y la retracción del comercio mundial, se incluyó una variable ficticia para el período posterior a la crisis. Los resultados presentados en las dos primeras columnas se estimaron utilizando los métodos MG y PMG. Se utilizó la prueba de Hausman para verificar la restricción de igualdad entre los coeficientes a largo plazo, mientras que en el método MG dicha restricción no se impone. Si las relaciones de largo plazo son heterogéneas, las estimaciones vía PMG son incoherentes; si no se rechaza la igualdad, el método PMG es más eficiente. En todas las comparaciones, como se muestra en el cuadro 4, el método PMG es más eficiente, ya que no se rechaza la hipótesis nula de la prueba de Hausman de igualdad de coeficientes a largo plazo. Las especificaciones también se estimaron mediante el método EF, utilizándose la prueba de Hausman para determinar si es más apropiado con respecto al MG.

Cuadro 3
Resultados de los modelos de paneles dinámicos heterogéneos

Coeficientes de corto plazo	Ecuación 1			Ecuación 2			Ecuación 3		
	PMG	MG	EF	PMG	MG	EF	PMG	MG	EF
ln(<i>GVCPt</i>)	-0,414*** (0,019)	2,688 (3,319)	-0,131 (0,125)	-	-	-	-	-	-
ln(<i>GVC_S</i>)	-	-	-	0,494*** (0,021)	84,254 (84,701)	-0,032 (0,129)	-	-	-
ln(<i>GVC_C</i>)	-	-	-	-	-	-	0,260*** (0,032)	0,225 (1,281)	-0,165* (0,098)
Coeficientes de largo plazo									
ln(<i>GVCPt</i>)	0,281* (0,170)	0,425*** (0,164)	0,098 (0,092)	-	-	-	-	-	-
ln(<i>GVC_S</i>)	-	-	-	0,344*** (0,116)	0,152 (0,122)	0,024 (0,097)	-	-	-
ln(<i>GVC_C</i>)	-	-	-	-	-	-	0,444*** (0,097)	0,351*** (0,095)	0,123* (0,073)
Variable ficticia de crisis	0,206*** (0,042)	0,206*** (0,042)	0,102*** (0,024)	0,179*** (0,032)	0,179*** (0,032)	0,104*** (0,022)	0,221*** (0,046)	0,221*** (0,046)	0,105*** (0,027)
Constante	0,136 (0,417)	0,136 (0,417)	0,187 (0,196)	0,759** (0,294)	0,759** (0,294)	0,349** (0,147)	0,710*** (0,247)	0,710*** (0,247)	0,303*** (0,093)
Corrección de errores	0,347*** (0,063)	0,347*** (0,063)	0,752*** (0,043)	0,387*** (0,063)	0,387*** (0,063)	0,759*** (0,044)	0,358*** (0,066)	0,358*** (0,066)	0,744** (0,038)
Número de observaciones	465	465	465	465	465	465	465	465	465

Fuente: Elaboración propia.

Nota: PMG: estimador de medias de grupos agrupados (*pooled mean group*); MG: estimador de media grupal (*mean group*); EF: estimación de efectos fijos. ***significativo al 1%; **significativo al 5%; *significativo al 10%.

Cuadro 4
Prueba de Hausman (valor *p*)

Modelos sin capital humano			
Modelo1	PMG-MG	0,350	PMG
	MG_EFD	0,958	EFD
Modelo2	PMG-MG	0,323	PMG
	MG_EFD	0,948	EFD
Modelo3	PMG-MG	0,978	PMG
	MG_EFD	0,986	EFD

Fuente: Elaboración propia.

Nota: PMG: estimador de medias de grupos agrupados (*pooled mean group*); MG: estimador de media grupal (*mean group*); EFD: estimación de efectos fijos dinámicos. La hipótesis nula de la prueba de Hausman es la igualdad de coeficientes a largo plazo.

Los resultados obtenidos muestran efectos de corto plazo que son estadísticamente significativos solo en el caso del método PMG, observándose efectos positivos de los indicadores en cadenas simples y complejas. Sin embargo, al considerar el indicador de participación general, el efecto fue negativo. A largo plazo, la participación en las cadenas globales de valor parece generar un aumento de productividad cualquiera que sea el indicador considerado por el método PMG. Además, se observa que los mayores efectos de largo plazo ocurren cuando la inserción productiva se da a través de cadenas globales de valor complejas, según los resultados de la ecuación 3 estimada por PMG. Este resultado concuerda con los obtenidos en Wang y otros (2017) sobre la inserción en las cadenas globales de valor y sus efectos en el desempeño económico entre países.

En términos de la magnitud de los efectos, observamos a partir del método PMG que, a largo plazo, un aumento del 1% en la participación en las cadenas globales de valor contribuye a un aumento de la productividad total de los factores del 0,28%, mientras que el impacto de la participación en las cadenas simples fue un aumento del 0,34% y la participación en las cadenas complejas aumentó la productividad total de los factores un 0,44%.

Los coeficientes positivos y significativos de la variable ficticia indican que, en el período posterior a la crisis, hubo un aumento de la participación en las cadenas globales de valor, y los mayores efectos se observan en la participación en las cadenas complejas. En cuanto al término de corrección de error⁶, todas las especificaciones indican la existencia de una relación de cointegración.

Para complementar el análisis, se estiman las elasticidades de largo plazo de la participación en las cadenas globales de valor para cada sector de la economía brasileña que compone la muestra. Dado que el método PMG demostró ser más eficiente que el MG en los resultados con datos agregados y, además, es adecuado para estudios sectoriales, las estimaciones por sectores se realizaron mediante este método. Los resultados presentados en el cuadro 5 indican efectos diversos, lo que puede estar relacionado con el diferente desempeño de los sectores brasileños en las cadenas globales de valor, como destacan Hollweg y Rocha (2018).

Cuadro 5

Brasil: elasticidades sectoriales de la participación en las cadenas globales de valor (CGV), coeficientes de largo plazo calculados mediante el método de medias de grupos agrupados (PMG)

Sectores	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	Corrección de errores	0,918***	Corrección de errores	0,925***	Corrección de errores	0,892***
	ln(parte CGV)	-0,415	ln(parte CGV simples)	-1,842*	ln(parte CGV complejas)	0,315
Minas y canteras	Corrección de errores	0,814***	Corrección de errores	0,850***	Corrección de errores	0,777***
	ln(parte CGV)	0,213	ln(parte CGV simples)	-0,495	ln(parte CGV complejas)	0,484**
Alimentos, bebidas y tabaco	Corrección de errores	0,952***	Corrección de errores	0,943***	Corrección de errores	1,009***
	ln(parte CGV)	0,974**	ln(parte CGV simples)	-0,520	ln(parte CGV complejas)	1,750***
Textiles y productos textiles	Corrección de errores	0,808***	Corrección de errores	0,627***	Corrección de errores	0,768***
	ln(parte CGV)	1,409	ln(parte CGV simples)	0,674	ln(parte CGV complejas)	0,403
Madera y productos de madera y corcho	Corrección de errores	0,565***	Corrección de errores	0,527***	Corrección de errores	0,628***
	ln(parte CGV)	-1,315	ln(parte CGV simples)	-2,187**	ln(parte CGV complejas)	-0,023
Pulpa, papel, imprenta y editorial	Corrección de errores	-0,077	Corrección de errores	-0,053	Corrección de errores	-0,143
	ln(parte CGV)	-0,588	ln(parte CGV simples)	-0,318	ln(parte CGV complejas)	-0,784
Sustancias y productos químicos	Corrección de errores	0,290	Corrección de errores	0,250	Corrección de errores	0,297
	ln(parte CGV)	0,598	ln(parte CGV simples)	0,557	ln(parte CGV complejas)	0,288
Caucho y plásticos	Corrección de errores	0,524**	Corrección de errores	0,576**	Corrección de errores	0,545***
	ln(parte CGV)	0,908*	ln(parte CGV simples)	0,033	ln(parte CGV complejas)	1,203***
Otros minerales no metálicos	Corrección de errores	0,961***	Corrección de errores	0,910***	Corrección de errores	1,005***
	ln(parte CGV)	0,881**	ln(parte CGV simples)	-0,077	ln(parte CGV complejas)	0,797**
Metales básicos y metales fabricados	Corrección de errores	0,562**	Corrección de errores	0,568**	Corrección de errores	0,550**
	ln(parte CGV)	-0,012	ln(parte CGV simples)	-0,678	ln(parte CGV complejas)	0,188
Equipos eléctricos y ópticos	Corrección de errores	0,294	Corrección de errores	0,275	Corrección de errores	0,195
	ln(parte CGV)	0,093	ln(parte CGV simples)	-0,094	ln(parte CGV complejas)	0,044
Maquinaria no especificada en otra parte	Corrección de errores	1,067***	Corrección de errores	1,147***	Corrección de errores	1,014***
	ln(parte CGV)	-0,078	ln(parte CGV simples)	-1,522***	ln(parte CGV complejas)	0,706*
Equipo de transporte	Corrección de errores	0,782***	Corrección de errores	0,779***	Corrección de errores	0,839***
	ln(parte CGV)	1,435***	ln(parte CGV simples)	0,315	ln(parte CGV complejas)	0,925*

⁶ Estos términos permiten analizar la estabilidad de la relación de largo plazo y la velocidad de ajuste de las desviaciones de corto plazo.

Sectores	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo	Variables y términos de corrección de errores	Coefficientes de largo plazo
Manufactura no especificada en otra parte; reciclaje	Corrección de errores	0,874***	Corrección de errores	0,680***	Corrección de errores	0,787***
	In(parte CGV)	0,054	In(parte CGV simples)	0,374	In(parte CGV complejas)	0,145
Suministro de electricidad, gas y agua	Corrección de errores	0,585***	Corrección de errores	0,574***	Corrección de errores	0,606***
	In(parte CGV)	0,618*	In(parte CGV simples)	-0,049	In(parte CGV complejas)	0,702*
Construcción	Corrección de errores	1,035***	Corrección de errores	0,994***	Corrección de errores	0,962***
	In(parte CGV)	-0,725	In(parte CGV simples)	-1,937**	In(parte CGV complejas)	0,414
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, venta al por menor de combustibles	Corrección de errores	0,784***	Corrección de errores	0,808***	Corrección de errores	0,714***
	In(parte CGV)	1,079**	In(parte CGV simples)	0,080	In(parte CGV complejas)	1,258***
Comercio al por mayor y comercio a comisión, excepto vehículos motorizados y motocicletas	Corrección de errores	0,614***	Corrección de errores	0,636***	Corrección de errores	0,614***
	In(parte CGV)	0,838***	In(parte CGV simples)	0,044	In(parte CGV complejas)	0,977***
Comercio al por menor, excepto vehículos motorizados y motocicletas; Reparación de artículos para el hogar	Corrección de errores	0,357	Corrección de errores	0,357	Corrección de errores	0,410*
	In(parte CGV)	1,034**	In(parte CGV simples)	0,641	In(parte CGV complejas)	0,943***
Transporte terrestre	Corrección de errores	0,743***	Corrección de errores	0,759***	Corrección de errores	0,748***
	In(parte CGV)	1,101***	In(parte CGV simples)	0,063	In(parte CGV complejas)	1,280***
Transporte acuático	Corrección de errores	0,671***	Corrección de errores	0,974***	Corrección de errores	0,797***
	In(parte CGV)	2,722**	In(parte CGV simples)	-1,681	In(parte CGV complejas)	1,388***
Transporte aéreo	Corrección de errores	0,937***	Corrección de errores	1,046***	Corrección de errores	0,735***
	In(parte CGV)	-0,046	In(parte CGV simples)	-2,676*	In(parte CGV complejas)	1,385*
Otras actividades de apoyo y auxiliares a las actividades de transporte, actividades de agencias de viajes	Corrección de errores	0,710***	Corrección de errores	0,678***	Corrección de errores	0,784***
	In(parte CGV)	0,936***	In(parte CGV simples)	0,180	In(parte CGV complejas)	1,036***
Hoteles y restaurantes	Corrección de errores	0,977***	Corrección de errores	0,979***	Corrección de errores	0,963***
	In(parte CGV)	0,510	In(parte CGV simples)	-0,700	In(parte CGV complejas)	0,889**
Intermediación financiera	Corrección de errores	0,503**	Corrección de errores	0,513**	Corrección de errores	0,494**
	In(parte CGV)	0,309*	In(parte CGV simples)	-0,324	In(parte CGV complejas)	0,517**
Actividades inmobiliarias	Corrección de errores	0,155	Corrección de errores	0,142	Corrección de errores	0,216
	In(parte CGV)	0,241**	In(parte CGV simples)	0,067	In(parte CGV complejas)	0,317*
Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales	Corrección de errores	1,010***	Corrección de errores	0,905***	Corrección de errores	0,965***
	In(parte CGV)	-0,072	In(parte CGV simples)	-1,129	In(parte CGV complejas)	0,609**
Administración pública y defensa y seguridad social obligatoria	Corrección de errores	0,613***	Corrección de errores	0,609***	Corrección de errores	0,714***
	In(parte CGV)	1,052**	In(parte CGV simples)	0,338	In(parte CGV complejas)	1,007***
Educación	Corrección de errores	1,011***	Corrección de errores	0,991***	Corrección de errores	1,078***
	In(parte CGV)	0,821***	In(parte CGV simples)	-0,329	In(parte CGV complejas)	0,994***
Salud y trabajo social	Corrección de errores	0,072	Corrección de errores	0,074	Corrección de errores	0,093
	In(parte CGV)	0,530	In(parte CGV simples)	0,183	In(parte CGV complejas)	0,799
Otros servicios comunitarios, sociales y personales	Corrección de errores	0,340	Corrección de errores	0,369	Corrección de errores	0,348
	In(parte CGV)	-0,435	In(parte CGV simples)	-0,855***	In(parte CGV complejas)	-0,230

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de matrices globales de insumo-producto.

Nota: Los datos de los sectores se basan en matrices globales de insumo-producto y datos subyacentes que abarcan 43 países, y un modelo para el resto del mundo para el período 2000-2014. Los sectores están clasificados según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU Rev. 4). Las matrices siguen la versión de 2008 del Sistema de Cuentas Nacionales. *** significativo al 1%; ** significativo al 5%; * significativo al 10%.

En general, se encontraron efectos positivos de la participación en las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores en 15 de los 31 sectores que componen la muestra. En todos ellos, las elasticidades fueron positivas al considerar la participación en cadenas complejas y la mayoría tuvieron magnitudes muy cercanas o superiores al 1%. Los sectores que muestran los mayores aumentos de productividad a largo plazo como resultado de la inserción en cadenas complejas son: alimentos, bebidas y tabaco (1,7%); transporte acuático (1,39%); transporte aéreo (1,39%); transporte terrestre (1,28%); venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, y venta al por menor de combustibles (1,26%), e industria del caucho y el plástico (1,2%). En la mayoría de los sectores, un total de 20, un aumento de la participación brasileña en actividades complejas de las cadenas globales de valor contribuye a un aumento de la productividad total de los factores a largo plazo.

Algunos sectores se destacan por presentar efectos positivos a través de medidas tanto generales como complejas de participación en las cadenas globales de valor: alimentos, bebidas y tabaco; transporte acuático y terrestre; venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, y venta al por menor de combustibles; industria del caucho y del plástico; industria de equipos de transporte; otras actividades de apoyo y auxiliares a las actividades de transporte, y actividades de agencias de viajes; administración pública y defensa y seguridad social obligatoria; comercio al por menor, excepto vehículos motorizados y motocicletas, y reparación de artículos para el hogar; comercio al por mayor y comercio a comisión, excepto vehículos motorizados y motocicletas; segmento educativo; industria extractiva de otros minerales no metálicos, y suministro de electricidad, gas y agua. Otros segmentos muestran efectos positivos de acuerdo con ambas medidas de participación en las cadenas globales de valor, pero con efectos menores.

Los resultados sobre la productividad resultantes de la inserción en las cadenas globales de valor de los segmentos antes mencionados muestran que no existe una relación clara entre la complejidad y sofisticación tecnológica de las actividades y la apropiación de los efectos secundarios derivados de la inserción en las cadenas, ya que varios sectores que presentan las elasticidades más altas son de baja complejidad y sofisticación tecnológica. Quizás el propio proceso de especialización productiva brasileña genere este tipo de relación, aspecto que sería importante explorar en futuros estudios.

En el cuadro A1.1 del anexo se muestra la participación sectorial en el valor agregado de la economía brasileña, con el fin de conocer si los sectores con mayores elasticidades sobre la productividad total de los factores son los que tienen mayores proporciones en el valor agregado de la economía brasileña. Los sectores mineros; de alimentos, bebidas y tabaco; de venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, y venta al por menor de combustibles, y de transporte terrestre son algunos ejemplos de segmentos que han demostrado ser estratégicos para su inserción en las cadenas globales de valor y que tienen una participación cercana o superior al 2% en el valor agregado total de la economía. Sin embargo, entre 2000 y 2014, se produjo una reducción de la participación en el valor agregado total en la mayoría de estos sectores, con excepción de la minería.

La participación en cadenas globales de valor simples no mostró efectos sobre la productividad total de los factores a largo plazo y, en los casos en que hubo significación estadística, los coeficientes presentaron signo negativo. Estos resultados indican una menor apropiación de los efectos secundarios en materia de conocimientos y tecnología, dado que las actividades en cadenas simples pueden estar más asociadas con la oferta de bienes básicos, con poco uso de insumos más sofisticados. Por lo tanto, los resultados muestran que la inserción en cadenas globales de valor simples no es una estrategia interesante para estimular la productividad de la economía brasileña.

En el caso de algunos sectores en que, según Hollweg y Rocha (2018) y Ferraz, Gutierrez y Cabral (2015), el Brasil tiene mayor competitividad, también encontramos indicios de que su participación en cadenas globales de valor complejas tiene efectos positivos sobre la productividad total de los factores. Estos son: minería; caucho y plásticos; otros minerales no metálicos; máquinas no especificadas en otra parte, y equipos de transporte. Estos sectores también pueden ser estratégicos para que el Brasil

avance en su participación en las cadenas globales de valor, con el fin de lograr mayores aumentos de productividad a largo plazo. Finalmente, se observa, como destacan Ferraz, Gutierre y Cabral (2015), que el Brasil no es competitivo en las cadenas globales de valor en sectores más sofisticados como productos químicos, equipos eléctricos y ópticos. Además, en el cuadro A1.1 del anexo se advierte que estos sectores vienen perdiendo participación en el valor agregado de la economía, lo que ayuda a comprender el débil desempeño de la productividad en la economía brasileña.

El segmento de servicios de intermediación financiera, que presenta una relación positiva entre la inserción en las cadenas globales de valor generales y complejas, tiene una menor elasticidad en relación con la productividad en comparación con varios otros sectores que son menos sofisticados y complejos. Por lo tanto, parece que no basta con que un segmento sea más complejo y tecnológicamente sofisticado para que el país obtenga ganancias a través de su inserción en las cadenas globales de valor. Los resultados de este trabajo, junto con los presentados por Hollweg y Rocha (2018) y Ferraz, Gutierre y Cabral (2015), indican que es necesario que haya competitividad en los sectores. Una agenda de investigación relevante para comprender mejor el aumento de productividad atribuible a la inserción sectorial en las cadenas globales de valor puede ser la realización de estudios sobre las características sectoriales que permiten la apropiación de este aumento más allá de la complejidad y la sofisticación tecnológica, como, por ejemplo, el grado de competitividad del segmento en relación con los mismos segmentos en otros países.

Si bien las especificaciones estimadas son simples y la solidez de los resultados no se ha comprobado debido a la escasez de datos sectoriales, el presente estudio ayuda a comprender qué sectores podrían proporcionar mayores aumentos de productividad a largo plazo a través de una mayor inserción en las cadenas globales de valor. Además, se investigan los aumentos asociados al tipo de cadena en la que se insertan los sectores, a fin de determinar en cuáles sería deseable una expansión en cadenas complejas con el objetivo de aumentar la productividad de la economía brasileña. Estos temas son de gran relevancia para la asignación de inversiones que prioricen estrategias destinadas a mejorar el desempeño del Brasil en las redes comerciales mundiales.

VI. Consideraciones finales

El objeto del presente trabajo era medir los efectos de la participación en las cadenas globales de valor utilizando los indicadores de participación desarrollados por Wang y otros (2017), quienes los desagregan en cadenas simples y complejas. En este estudio se intentó determinar qué sectores podrían ser clave para el avance del Brasil en la participación en cadenas productivas segmentadas mundialmente, aspecto de gran relevancia para elaborar estrategias destinada a promover el crecimiento económico brasileño, sobre todo dado el escenario actual en que el Brasil viene mostrando un desempeño modesto en las cadenas globales de valor y un estancamiento de la productividad. Para esta investigación, se utilizaron modelos de paneles dinámicos heterogéneos, aplicando métodos que permiten diagnosticar efectos a corto y largo plazo. En este estudio se adoptó un nuevo enfoque para analizar la relación entre las cadenas globales de valor, la productividad y el crecimiento, y se innovó respecto de la literatura empírica existente en términos de la metodología empleada, los indicadores de participación en las cadenas globales de valor utilizados y la aplicación sectorial a la economía brasileña.

Los resultados obtenidos indican la existencia de efectos de corto plazo solo mediante el método PMG, observándose efectos positivos de los indicadores en cadenas tanto simples como complejas. Sin embargo, al considerar el indicador de participación general, el efecto fue negativo. A largo plazo, la participación en las cadenas globales de valor parece generar aumentos de productividad cualquiera que sea el indicador considerado.

En términos sectoriales, se advirtieron efectos positivos de la participación en las cadenas globales de valor sobre la productividad total de los factores en 15 de los 31 sectores que componen la muestra. En todos ellos, las elasticidades también fueron positivas al considerar la participación en cadenas complejas y, la mayoría, con magnitudes muy cercanas o superiores al 1%. Por otro lado, la participación en cadenas simples mostró no tener efecto sobre la productividad total de los factores a largo plazo y, en los casos en que hubo significación estadística, los coeficientes presentaron signo negativo, demostrando que la estrategia de inserción vía cadenas globales de valor simples no parece interesante como forma de aumentar la productividad sectorial en el Brasil.

Algunos resultados indican que no basta con que un segmento sea más complejo y tecnológicamente sofisticado para lograr ganancias mediante la inserción del sector brasileño en las cadenas globales de valor. Los resultados de este estudio, que se centran en la inserción sectorial en las cadenas globales de valor, junto con los resultados de competitividad sectorial de Hollweg y Rocha (2018) y Ferraz, Gutierrez y Cabral (2015), indican que, para lograr ganancias resultantes de la inserción sectorial en las cadenas globales de valor, es necesario que los sectores sean competitivos. Para comprender mejor los aumentos de productividad derivados de la inserción sectorial en las cadenas globales de valor, en futuras investigaciones sería interesante analizar las características sectoriales que permiten la apropiación de estos aumentos, más allá de la complejidad y la sofisticación tecnológica, como, por ejemplo, el grado de competitividad del segmento en relación con los mismos segmentos en otros países.

Bibliografía

- Araújo, I.F., F.S. Perobelli y W.R. Faria (2021), "Regional and global patterns of participation in value chains: evidence from Brazil", *International Economics*, vol. 165.
- Baldwin, J. R. y B. Yan (2014), *Global Value Chains and the Productivity of Canadian Manufacturing Firms*, Statistics Canada.
- Banco Mundial (2019), *World Development Report 2020. Trading for Development in the Age of Global Value Chains*, Washington, D.C.
- Callegari, J., T. M. Melo y C. E. Carvalho (2018), "The peculiar insertion of Brazil into global value chains", *Review of Development Economics*, vol. 22, N° 3.
- Constantinescu, C., A. Mattoo y M. Ruta (2019), "Does vertical specialization increase productivity?", *The World Economy*, vol. 42, N° 8.
- Ferraz, L. P. do C., L. Gutierrez y R. A. Cabral (2015), "The manufacturing industry in Brazil in the era of global value chains", *CCGI Working Paper Series*, N° 04, São Paulo, Fundación Getulio Vargas (FGV).
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (2015), *Regional Economic Outlook: Asia and Pacific*, Washington, D.C.
- GGDC (Groningen Growth and Development Centre) (2016), "World Input-Output Database (WIOD) 2016" [en línea] <https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/wiod-2016-release?lang=en>.
- (2013), "World Input-Output Database (WIOD) 2013" [en línea] <http://www.wiod.org/database/seas13>.
- Hollweg, C. H., y N. P. Rocha (2018), "GVC participation and deep integration in Brazil", *World Bank Policy Research Working Paper*, N° 8646.
- Hummels, D., J. Ishii y K. M. Yi (2001), "The nature and growth of vertical specialization in world trade", *Journal of International Economics*, vol. 54, N° 1.
- IEDI (Instituto de Estudios sobre Desarrollo Industrial) (2022), "Cadeias globais de valor: evolução pré-pandemia", *Carta IEDI*, N° 1125 [en línea] https://www.iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_1125.html.
- Koopman, R. y otros (2010), *Give Credit Where Credit is Due: Tracing Value Added in Global Production Chains*, N° w16426, National Bureau of Economic Research (NBER).
- Kordalska, A., J. Wolszczak-Derlacz y A. Parteka (2016), "Global value chains and productivity gains: a cross-country analysis", *Collegium of Economic Analysis Annals*, vol. 41.
- Kummitz, V. (2015), "Global value chains: benefiting the domestic economy?", *Graduate Institute of International and Development Studies Working Paper*, N° 02/2015.

- OCDE/OMC/UNCTAD ((Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos/Organización Mundial del Comercio/Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (2013), *Implications of Global Value Chains for Trade, Investment, Development and Jobs. Prepared for G20 Leaders Summit*, Saint Petersburg.
- Pathikonda, V. y T. Farole (2017), "The capabilities driving participation in global value chains", *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, vol. 8(01), N° 1750006.
- Pesaran, M. H. y R. Smith (1995), "Estimating long-run relationships from dynamic heterogeneous panels", *Journal of Econometrics*, vol. 68, N° 1.
- Pesaran, M. H., Y. Shin y R. J. Smith (2001), "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships", *Journal of applied econometrics*, vol. 16, N° 3.
- _____(1999), "Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 94, N° 446.
- Sturgeon, T. J. y otros (2014), *A Indústria Brasileira e as Cadeias Globais de Valor: Uma Análise com base nas indústrias aeronáutica, de eletrônicos e de dispositivos médicos*, Elsevier.
- UIBE GVC Laboratory (2022), "UIBE GVC database" [en línea] <http://gvcdb.uibe.edu.cn/gvc.html>.
- Wang, Z. y otros (2017), *Measures of Participation in Global Value Chains and Global Business Cycles*, N° w23222, National Bureau of Economic Research (NBER).
- Yanikkaya, H. y A. Altun (2020), "The. impact of global value chain participation on sectoral growth and productivity", *Sustainability*, vol. 12, N° 12.

Anexo A1

Cuadro A1.1

Brasil: participación del valor agregado sectorial en el valor agregado total
(En porcentajes)

Sectores	Año	Valor agregado (VA)/VA total	Año	VAVA total	Año	VAVA total	Año	VAVA total
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	2000	5,20	2005	5,35	2010	4,88	2014	5,25
Minas y canteras	2000	2,58	2005	4,15	2010	3,35	2014	3,79
Alimentos, bebidas y tabaco	2000	2,40	2005	2,83	2010	2,40	2014	2,27
Textiles y productos textiles	2000	2,00	2005	1,53	2010	1,33	2014	1,09
Madera y productos de madera y corcho	2000	0,41	2005	0,37	2010	0,26	2014	0,21
Pulpa, papel, imprenta y editorial	2000	1,02	2005	0,78	2010	0,70	2014	0,56
Coque, petróleo refinado y combustible nuclear	2000	-0,31	2005	-0,34	2010	0,50	2014	-0,59
Sustancias y productos químicos	2000	2,35	2005	1,83	2010	1,69	2014	1,38
Caucho y plásticos	2000	0,56	2005	0,69	2010	0,65	2014	0,54
Otros minerales no metálicos	2000	0,70	2005	0,66	2010	0,68	2014	0,61
Metales básicos y metales fabricados	2000	1,96	2005	2,55	2010	2,08	2014	1,83
Equipos eléctricos y ópticos	2000	0,49	2005	0,45	2010	0,43	2014	0,38
Maquinaria no especificada en otra parte	2000	0,87	2005	0,93	2010	0,94	2014	0,81
Equipo de transporte	2000	1,84	2005	2,19	2010	2,18	2014	1,53
Manufactura no especificada en otra parte; reciclaje	2000	1,51	2005	1,40	2010	1,24	2014	1,11
Suministro de electricidad, gas y agua	2000	3,18	2005	3,59	2010	2,83	2014	1,90
Construcción	2000	5,68	2005	5,14	2010	6,31	2014	6,68
Venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, venta al por menor de combustibles	2000	2,60	2005	1,68	2010	2,00	2014	1,80
Comercio al por mayor y comercio a comisión, excepto vehículos motorizados y motocicletas	2000	3,36	2005	4,14	2010	4,55	2014	4,53
Comercio al por menor, excepto vehículos motorizados y motocicletas, reparación de artículos para el hogar	2000	5,03	2005	5,44	2010	6,14	2014	6,71
Transporte terrestre	2000	2,92	2005	2,91	2010	2,84	2014	2,85
Transporte acuático	2000	0,18	2005	0,16	2010	0,11	2014	0,13
Transporte aéreo	2000	0,32	2005	0,19	2010	0,19	2014	0,18
Otras actividades de apoyo y auxiliares a las actividades de transporte, actividades de agencias de viajes	2000	1,11	2005	1,14	2010	1,18	2014	1,28
Correos y telecomunicaciones	2000	1,82	2005	1,95	2010	1,79	2014	1,38
Hoteles y restaurantes	2000	1,97	2005	1,80	2010	2,14	2014	2,36
Intermediación financiera	2000	5,60	2005	6,83	2010	6,85	2014	6,58
Actividades inmobiliarias	2000	11,51	2005	9,20	2010	8,37	2014	9,55
Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales	2000	8,79	2005	8,66	2010	8,88	2014	9,74
Administración pública y defensa y seguridad social obligatoria	2000	9,88	2005	10,54	2010	10,47	2014	10,23
Educación	2000	5,16	2005	4,42	2010	5,00	2014	5,91
Salud y trabajo social	2000	3,87	2005	3,57	2010	3,95	2014	4,32
Otros servicios comunitarios, sociales y personales	2000	2,04	2005	1,97	2010	1,90	2014	1,86
Hogares privados con personas ocupadas	2000	1,37	2005	1,32	2010	1,23	2014	1,22

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD), "World Input-Output Database (WIOD) 2013" [en línea] <http://www.wiod.org/database/seas13>.

Cuadro A1.2

Variables de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD) del Groningen Growth and Development Centre (GGDC)

Producto	En millones de la moneda nacional
<i>GO</i>	Producto bruto por industria a precios básicos corrientes
<i>II</i>	Insumos intermedios a precios de comprador actuales
<i>VA</i>	Valor agregado bruto a precios básicos corrientes
Insumo de mano de obra	Unidades de empleo
<i>EMP</i>	Número de personas ocupadas (en miles)
<i>EMPE</i>	Número de empleados (en miles)
<i>H_EMPE</i>	Total de horas trabajadas por empleados (en millones)
Compensación	En millones de la moneda nacional
<i>COMP</i>	Compensación de empleados
<i>LAB</i>	Compensación laboral total
<i>CAP</i>	Compensación de capital
Insumo de capital	En millones de la moneda nacional
<i>K</i>	Capital social nominal
Índices	2010=100
<i>GO_PI</i>	Niveles de precios del producto bruto
<i>II_PI</i>	Niveles de precios de los insumos intermedios
<i>VA_PI</i>	Niveles de precios del valor agregado bruto
<i>GO_QI</i>	Producto bruto, índices de volumen
<i>II_QI</i>	Insumos intermedios, índices de volumen
<i>VA_QI</i>	Valor agregado bruto, índices de volumen
Variables adicionales	Versión de 2013
<i>LABHS</i>	Compensación de mano de obra altamente calificada (participación en la compensación laboral total)
<i>LABMS</i>	Compensación de mano de obra medianamente calificada (participación en la compensación laboral total)
<i>LABLS</i>	Compensación de mano de obra poco calificada (participación en la compensación laboral total)
<i>H_HS</i>	Horas trabajadas por mano de obra altamente calificada (proporción del total de horas)
<i>H_MS</i>	Horas trabajadas por mano de obra medianamente calificada (proporción del total de horas)
<i>H_LS</i>	Horas trabajadas por mano de obra poco calificada (proporción del total de horas)

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD), "World Input-Output Database (WIOD) 2013" [en línea] <http://www.wiod.org/database/seas13>.

Cuadro A1.3

Estructura de los sectores, versiones correspondientes a la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD) de 2013 y 2016

Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU), Rev. 4	Descripción de los sectores (WIOD, versión de 2016)	CIIU, Rev. 3	Descripción de los sectores (WIOD, versión de 2013)
A01	Producción agrícola y animal; actividades de caza y servicios relacionados	AtB	Agricultura, caza, silvicultura y pesca
A02	Silvicultura y tala	AtB	Agricultura, caza, silvicultura y pesca
A03	Pesca y acuicultura	AtB	Agricultura, caza, silvicultura y pesca
B	Minas y canteras	C	Minas y canteras
C10-C12	Fabricación de productos alimenticios, bebidas y productos del tabaco	15t16	Alimentos, bebidas y tabaco
C13-C15	Fabricación de textiles, prendas de vestir y productos de cuero	17t18	Textiles y productos textiles
		19	Cuero y calzado
C16	Fabricación de madera y productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y materiales trenzables	20	Madera y productos de madera y corcho
C17	Fabricación de papel y productos de papel	21t22	Pulpa, papel, imprenta y editorial
C18	Impresión y reproducción de medios	21t22	Pulpa, papel, imprenta y editorial
C19	Fabricación de coque y productos refinados del petróleo.	23	Coque, petróleo refinado y combustible nuclear
C20	Fabricación de sustancias y productos químicos	24	Sustancias y productos químicos
C21	Fabricación de productos farmacéuticos básicos y preparados farmacéuticos	24	Sustancias y productos químicos
C22	Fabricación de productos de caucho y plástico	25	Caucho y plásticos
C23	Fabricación de productos de otros minerales no metálicos	26	Otros minerales no metálicos
C24	Fabricación de metales básicos	27t28	Metales básicos y metales fabricados
C25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	27t28	Metales básicos y metales fabricados
C26	Fabricación de computadores, productos electrónicos y ópticos	30t33	Equipos eléctricos y ópticos
C27	Fabricación de equipos eléctricos	27t28	Metales básicos y metales fabricados
C28	Fabricación de maquinaria y equipos no especificados en otra parte	29	Maquinaria no especificada en otra parte
C29	Fabricación de vehículos motorizados, remolques y semirremolques	34t35	Equipo de transporte
C30	Fabricación de otros equipos de transporte	34t35	Equipo de transporte
C31_C32	Fabricación de muebles; otra manufactura	36t37	Manufactura no especificada en otra parte; reciclaje
C33	Reparación e instalación de maquinaria y equipos	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
D35	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	E	Suministro de electricidad, gas y agua
E36	Captación, tratamiento y suministro de agua	E	Suministro de electricidad, gas y agua
E37-E39	Alcantarillado; actividades de recolección, tratamiento y eliminación de residuos; recuperación de materiales; actividades de mitigación y otros servicios de gestión de residuos	E	Suministro de electricidad, gas y agua
F	Construcción	F	Construcción
G45	Comercio al por mayor y al por menor y reparación de vehículos motorizados y motocicletas	50	Venta, mantenimiento y reparación de vehículos motorizados y motocicletas, venta al por menor de combustibles
G46	Comercio al por mayor, excepto vehículos motorizados y motocicletas	51	Comercio al por mayor y comercio a comisión, excepto vehículos motorizados y motocicletas
G47	Comercio al por menor, excepto vehículos motorizados y motocicletas	52	Comercio al por menor, excepto vehículos motorizados y motocicletas; Reparación de artículos para el hogar

Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas (CIIU), Rev. 4	Descripción de los sectores (WIOD, versión de 2016)	CIIU, Rev. 3	Descripción de los sectores (WIOD, versión de 2013)
H49	Transporte Terrestre y transporte por ductos	60	Transporte terrestre
H50	Transporte acuático	61	Transporte acuático
H51	Transporte aéreo	62	Transporte aéreo
H52	Almacenamiento y actividades de apoyo al transporte	63	Otras actividades de apoyo y auxiliares a las actividades de transporte, actividades de agencias de viajes
H53	Actividades postales y de mensajería	64	Correos y telecomunicaciones
I	Actividades de alojamiento y servicios de alimentación	H	Hoteles y restaurantes
J58	Actividades editoriales	21t22	
J59_J60	Actividades de producción de películas, vídeos y programas de televisión, grabación de sonido y edición de música; actividades de programación y radiodifusión	21t22	
J61	Telecomunicaciones	64	Correos y telecomunicaciones
J62_J63	Programación informática, consultoría y actividades afines; actividades de servicios de información	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
K64	Actividades de servicios financieros, excepto seguros y fondos de pensiones.	J	Intermediación financiera
K65	Seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto seguridad social obligatoria	J	Intermediación financiera
K66	Actividades auxiliares de los servicios financieros y de seguros	J	Intermediación financiera
L68	Actividades inmobiliarias	70	Actividades inmobiliarias
M69_M70	Actividades jurídicas y contables; actividades de las oficinas centrales; actividades de consultoría de gestión	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
M71	Actividades de arquitectura e ingeniería; pruebas y análisis técnicos	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
M72	Investigación y desarrollo científico	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
M73	Publicidad e investigación de mercados	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
M74_M75	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades veterinarias	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
N	Actividades administrativas y de servicios de apoyo	71t74	Alquiler de maquinaria y equipos y otras actividades empresariales
O84	Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria	L	Administración pública y defensa y seguridad social obligatoria
P85	Educación	M	Educación
Q	Salud humana y actividades de trabajo social	N	Salud y trabajo social
R_S	Otras actividades de servicios	O	Otros servicios comunitarios, sociales y personales
T	Actividades de los hogares como empleadores; actividades indiferenciadas de producción de bienes y servicios de los hogares para uso propio	P	Hogares privados con personas ocupadas
U	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales		

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de la Base de Datos Mundial de Insumos-Productos (WIOD), "World Input-Output Database (WIOD) 2013" [en línea] <http://www.wiod.org/database/seas13> y "World Input-Output Database (WIOD) 2016" [en línea] <https://www.rug.nl/ggdc/valuechain/wiod/wiod-2016-release?lang=en>.



www.cepal.org/revista



NACIONES UNIDAS



COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE