

Peñaranda Molina, Diego Andrés

**Working Paper**

## Determinantes de la diversificación de exportaciones en Sudamérica: Un análisis con datos de panel

Documento de Trabajo, No. 202103

**Provided in Cooperation with:**

Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), Universidad Católica Boliviana

*Suggested Citation:* Peñaranda Molina, Diego Andrés (2021) : Determinantes de la diversificación de exportaciones en Sudamérica: Un análisis con datos de panel, Documento de Trabajo, No. 202103, Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), La Paz

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/259523>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

*Documento de Trabajo IISEC-UCB N° 202103*

*<http://www.iisec.ucb.edu.bo/publicaciones-documentos-de-trabajo-iisec-bolivia>*

## **DETERMINANTES DE LA DIVERSIFICACIÓN DE EXPORTACIONES EN SUDAMÉRICA: UN ANÁLISIS CON DATOS DE PANEL**

**Por:**

**Diego Andrés Peñaranda Molina**

**Junio, 2021**

Este documento fue desarrollado por un investigador junior del Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC) de la Universidad Católica Boliviana “San Pablo” quien también fue becario de la Fundación Hanns Seidel en la gestión 2020. Las opiniones expresadas en este documento pertenecen al autor y no reflejan necesariamente las opiniones del IISEC.

Los documentos de trabajo del IISEC se distribuyen con fines de discusión y comentarios, y a menudo representan el trabajo preliminar de los autores. La citación de un documento de este tipo debe considerar su carácter provisional. Una versión revisada puede consultarse directamente con el autor.

Citación sugerida: Peñaranda, D. (2021). *Determinantes de la Diversificación de Exportaciones en Sudamérica: un análisis con datos de panel* (IISEC-UCB Documento de Trabajo 202103). La Paz, Bolivia: Instituto de Investigaciones Socio-Económicas. Disponible en: [http://www.iisec.ucb.edu.bo/assets\\_iisec/publicacion/202103.pdf](http://www.iisec.ucb.edu.bo/assets_iisec/publicacion/202103.pdf).

**Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC)**

# DETERMINANTES DE LA DIVERSIFICACIÓN DE EXPORTACIONES EN SUDAMÉRICA: UN ANÁLISIS CON DATOS DE PANEL<sup>\*</sup>

Diego Andrés Peñaranda Molina<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Investigador Junior Externo del Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC)*

<sup>1</sup>*Contacto: adiego.penaranda.4@gmail.com*

7 de junio de 2021

## Resumen

Numerosos estudios recientes sostienen que mayores niveles de diversificación de exportaciones generan crecimiento económico en economías en vías de desarrollo. El presente estudio realiza una revisión de las estadísticas relevantes sobre las exportaciones de un conjunto de países sudamericanos para 1995-2017 y busca aproximar a los determinantes fundamentales de la diversificación productiva en estos países, medida por los índices de Herfindahl-Hirschman, Theil y Complejidad Económica. Para esto, se realizan tres modelos econométricos utilizando datos de panel: Mínimos Cuadrados Ordinarios Agregados (POLS), Método Generalizado de Momentos en Diferencias (DIF-GMM) y Sistema de Método Generalizado de Momentos (SYS-GMM). Los resultados apuntan a cuatro variables que mantienen una relación positiva y cuatro que mantienen una relación negativa con la diversificación exportadora. En el primer grupo están la educación primaria, la libertad económica, la inversión total y el tamaño de la población. En el segundo se hallan las variables asociadas a la inversión extranjera directa, los precios internacionales de commodities, el gasto público y la mediterraneidad. Adicionalmente, en base a estos resultados, se delinearán algunas recomendaciones de políticas hacia una mayor diversificación exportadora de la región.

**Palabras Clave:** Estudios Empíricos de Comercio, Modelos de Datos de Panel

**Clasificación JEL:** F14, C23

---

<sup>\*</sup>Este Documento de Trabajo tiene como base la tesis de grado realizada para la obtención de mi licenciatura en Economía en la Universidad Católica Boliviana “San Pablo”. Agradezco profundamente al IISEC por haberme dado la oportunidad de ser parte de su equipo durante tres años, y especialmente a su directora, Fernanda Wanderley, por su apoyo y calidez en cada paso. También agradezco a la Fundación Hanns Seidel, institución de la que fui becario durante el proceso de elaboración de esta investigación.

### **Abstract**

Numerous recent studies argue that higher levels of export diversification generate economic growth in developing economies. This study reviews relevant export statistics for a set of South American countries for 1995-2017 and seeks to approximate the fundamental determinants of export diversification in these countries as measured by the Herfindahl-Hirschman, Theil, and Economic Complexity indices. For this purpose, three econometric models are constructed using panel data: Pooled Ordinary Least Squares (POLS), Generalized Method of Moments in Differences (DIF-GMM) and System of Generalized Method of Moments (SYS-GMM). The results point to four variables that maintain a positive relationship and four that maintain a negative relationship with export diversification. In the first group are primary education, economic freedom, total investment and population size. In the second, are the variables associated with foreign direct investment, international commodity prices, public spending and mediterraneity. In addition, based on these results, some policy recommendations are outlined towards greater export diversification in the region.

**Keywords:** Empirical Studies of Trade, Panel Data Models

**JEL classification codes:** F14, C23

## Introducción

La percepción de los economistas que estudian el comercio internacional sobre la diversificación de exportaciones ha cambiado a lo largo de la historia. La teoría clásica de comercio propone que, desde una perspectiva estática, la especialización productiva de los países lleva al mejoramiento del bienestar. David Ricardo fue el primero en formalizar esto en una teoría, conocida como Teoría de Ventajas Comparativas en la que se propone que cada país se especializará en el bien que más lo beneficia (Ricardo, 1821).

Hasta el día de hoy, la mayoría de los economistas están de acuerdo con este argumento. Sin embargo, las enseñanzas de la teoría clásica de comercio sobre la especialización productiva deben ser tomadas con cautela al ser aplicadas en la actualidad, especialmente en economías en desarrollo. A medida que las economías han dado saltos tecnológicos y se han integrado en las últimas décadas, nuevos aspectos vinculados al comercio internacional han cobrado importancia. La teoría económica ya no sólo habla de apertura comercial, sino también de la diversidad de la canasta de exportaciones y de su grado de sofisticación.

Varios estudios recientes<sup>1</sup> sostienen que, en economías en vías de desarrollo, niveles mayores de diversificación de las exportaciones generan crecimiento económico. Muchos otros<sup>2</sup>, tomando muestras de todo el mundo, encuentran de forma similar que la diversificación está asociada a mayores niveles de crecimiento. Estos hallazgos en economías de ingresos bajos y medios no van en contra de las enseñanzas de la teoría clásica de comercio *per se*. Más bien, parecen responder a una relación empírica en forma de “U” entre la concentración productiva y el nivel de ingreso de las economías, encontrada en muchos estudios<sup>3</sup> en los últimos 20 años. En una primera fase del crecimiento, los países pobres tienden a diversificar su producción. A partir de niveles relativamente altos de ingresos per cápita, se observa un proceso de re-concentración, caracterizada por fabricar y exportar productos mucho más sofisticados. Por tanto, se hace relevante estudiar los cambios en la composición de la canasta exportadora de una economía, especialmente en países no desarrollados.

Aunque cada vez hay más literatura sobre la importancia de las nuevas actividades de exportación en el comercio internacional para los países en desarrollo, el esfuerzo por comprender el desempeño de las exportaciones de los países latinoamericanos ha sido limitado. En ese sentido, el presente estudio busca aproximar a los determinantes fundamentales de la diversificación productiva, medida por los índices de Herfindahl-Hirschman, Theil y Complejidad Económica, para un conjunto de países sudamericanos. El documento aporta al conocimiento desde dos perspectivas. La primera, aporta a la escasa literatura sobre diversificación y sus determinantes en Sudamérica. La segunda, introduce por primera vez -hasta donde se tiene conocimiento- la noción de complejidad económica como una medida de diversificación en el análisis de las exportaciones de los países sudamericanos.

Las estadísticas sobre las exportaciones sudamericanas, muestran que Sudamérica ha tenido una tendencia hacia la concentración productiva, resaltando Venezuela, Bolivia y Ecuador como los países más concentrados del continente, y Argentina y Brasil como aquellos con estructuras exportadoras más

<sup>1</sup>Hesse, 2008; Gözgör y Can, 2017; Altiner *et al.*, 2018; entre otros.

<sup>2</sup>Algunos de éstos son: Al-Marhubi, 2000; Lederman y Maloney, 2003; Agosin, 2007; Dutt *et al.*, 2008; Papageorgiou y Spatafora, 2012; Aditya y Acharyya, 2013; Parteka y Tamberi, 2013; Zhu y Li, 2017.

<sup>3</sup>Entre ellos: Imbs y Wacziarg, 2003; Klinger y Lederman, 2004; Koren y Tenreyro, 2007; Cadot *et al.*, 2011

diversificadas. La evidencia permite reconocer algunas experiencias destacables para el impulso de exportaciones no tradicionales, como la exportación de aviones brasileros, la exportación de automóviles de Argentina, la exportación de vino chileno o la exportación de medicina y vacunas para animales de Uruguay. Además, la región muestra la relación en forma de “U” entre la concentración y los ingresos encontrada en la literatura empírica reciente<sup>4</sup>.

Dada la complejidad detrás de los procesos de diversificación de exportaciones, es difícil contar con un modelo teórico unificado que permita explicar la diversificación exportadora. Sin embargo, aproximaciones econométricas ayudan a aproximar factores y explicaciones plausibles para los cambios en la concentración de las exportaciones, aspectos que será explorados a lo largo del documento.

A partir de esta sección, el documento se organiza de la siguiente forma. En el Capítulo 1, se presenta la descripción de aspectos generales que introducen el tema. En el Capítulo 2 se realiza una revisión de la literatura y de los fundamentos teóricos necesarios para abordar la temática. El Capítulo 3 detalla la estrategia empírica. El Capítulo 4 presenta hechos estilizados y analiza los resultados obtenidos de los modelos econométricos. El Capítulo 5 incorpora las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

---

<sup>4</sup>Sin embargo, esta forma de “U” en Sudamérica no refleja exactamente lo mismo que en el resto del mundo, ya que incluso los países más diversificados en Sudamérica son relativamente concentrados en comparación con los países más diversificados de otros continentes. Mayor explicación en la sección 4: Resultados del presente documento de trabajo.

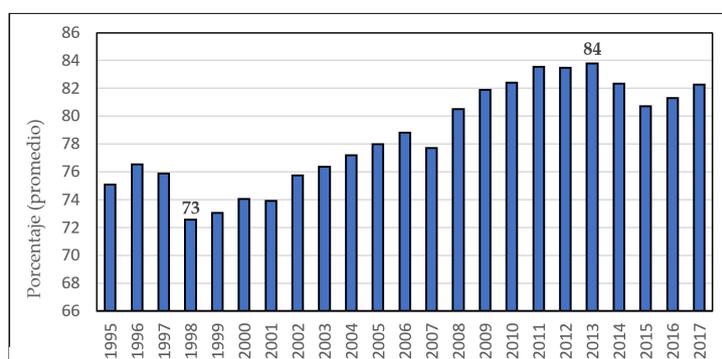
## 1 Aspectos Introductorios

Los gobernantes de países que muestran una alta dependencia de sus exportaciones expresan regularmente su preocupación por la vulnerabilidad que surge de la concentración de las mismas. La volatilidad de los precios, la entrada de nuevos competidores o los shocks de oferta son acontecimientos normales en los mercados internacionales, pero adquieren una dimensión amenazadora cuando una canasta exportadora es concentrada.

El interés empírico en la diversificación del comercio no es nuevo, y se remonta al menos a la obra de Prebisch y Cabañas (1949). Documentos más recientes<sup>5</sup> sostienen que la diversificación tiene una relación directa con el crecimiento económico de largo plazo en las economías en vías de desarrollo. Como señala Agosin y Arango (2015), cuanto mayor es la volatilidad de las exportaciones, mayor es la varianza de las tasas de crecimiento, y menor tiende a ser la tasa de crecimiento promedio. En este caso, el principal eslabón de la relación entre diversificación y crecimiento económico es el hecho que los países que están diversificados experimentan shocks menos pronunciados en sus términos de intercambio. Una canasta de exportación diversificada, además, puede generar efectos *spillover* positivos de conocimiento productivo.

Como nota Meller y Zenteno (2013), un objetivo antiguo en las estrategias latinoamericanas de desarrollo económico ha consistido en tratar de diversificar la canasta exportadora, ya que de esta manera se lograría diversificar riesgos ante los efectos de shocks externos. Sin embargo, el notorio incremento en la demanda mundial por recursos naturales, durante la década del 2000, ha generado que las exportaciones primarias<sup>6</sup> desempeñen un rol cada vez más importante en las economías latinoamericanas. Una rápida mirada a las exportaciones sudamericanas en el último par de décadas permite observar que éstas se han estado reprimarizando, evidenciado por el aumento en la cuota promedio de exportaciones de bienes primarios de los países sudamericanos en el periodo 1995-2017 (Figura 1). En este contexto, ha resurgido la preocupación por la concentración de sus canastas exportadoras en recursos naturales (principalmente agricultura e hidrocarburos).

**Figura 1:** Exportación de bienes primarios (como % del total) - Promedio Sudamérica



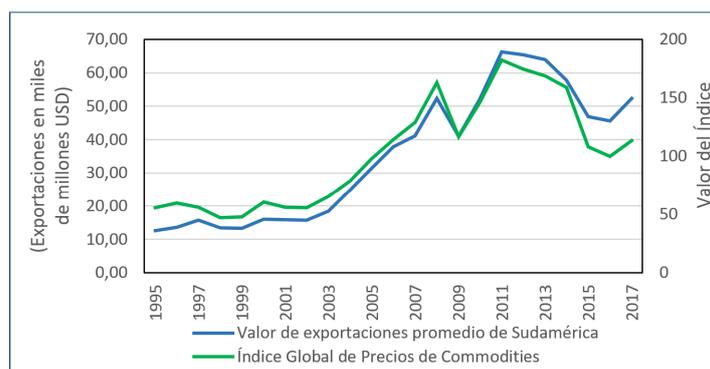
Fuente: elaboración propia en base a datos de la CEPAL.

<sup>5</sup> Documentos que demuestran una relación causal: Hesse, 2008; Gözgör y Can, 2017; Altiner *et al.*, 2018. Documentos que muestran un efecto positivo: Dutt *et al.*, 2008; Aditya y Acharyya, 2013; Parteka y Tambari, 2013; Zhu y Li, 2017. Un útil resumen del debate se presenta en Cadot *et al.* (2013).

<sup>6</sup> La CEPAL define como bienes primarios los recursos naturales (minerales, petróleo y gas) y aquellos bienes producidos directamente mediante la explotación de recursos naturales (como la agricultura).

Es evidente que este comportamiento está ligado al alza de precios de *commodities* causando que las exportaciones de las economías de Sudamérica incrementen significativamente, tanto en volumen como en valor. La Figura 2 ilustra la relación que existe entre el valor de las exportaciones totales sudamericanas y los precios internacionales de mercancías. Es notoria la correlación positiva que muestran, pues mientras los precios suben se observa un aumento sostenido en el valor de las exportaciones<sup>7</sup>, mientras que, cuando los precios inician un ciclo a la baja, el valor también reduce.

**Figura 2:** Valor de exportaciones totales de Sudamérica e Índice Global de Precios de Commodities



Fuente: elaboración propia en base a datos de COMTRADE y FRED.

Aunque cada vez hay más estudios que analizan la importancia de las nuevas actividades de exportación en el comercio internacional para los países en desarrollo, poco se ha avanzado en describir y comprender el desempeño de las exportaciones de los países latinoamericanos<sup>8</sup>. Aspectos como los determinantes de la diversificación productiva, las relaciones entre estas variables y la diversificación, los mecanismos mediante los cuales estas variables afectan a la diversificación y las implicaciones de esos resultados en la formación de políticas económicas son aún temas todavía poco explorados para el caso de Sudamérica.

## 2 Revisión de Literatura y Marco Teórico

### 2.1 Revisión de literatura

Aunque los efectos de la diversificación de las exportaciones sobre el crecimiento han recibido atención considerable desde los años 90, poca atención se ha dado en comprender investigar sus determinantes. Es particularmente deseable conocer estos impulsores pues, como mencionan Jetter y Ramírez (2015), si los determinantes se encuentran en la gama de políticas (por ejemplo, la apertura comercial o los niveles de educación), entonces se puede influir significativamente en el grado de diversificación de un país. Por otro lado, si las condiciones innatas específicas de cada país (como la ubicación geográfica o el tamaño de la población) desempeñan un papel dominante, queda poco por hacer para los responsables políticos. Por este motivo, una simple comparación entre los índices de diversificación entre países no

<sup>7</sup>Salvo en 2009, a causa de las repercusiones de la crisis financiera internacional del año anterior.

<sup>8</sup>Algunas excepciones son Berthelon (2011), Meller y Zenteno (2013), Agosín y Arango (2015) y Candia *et al.* (1993).

es suficiente, ya que puede dar lugar a conclusiones erróneas al ignorar los problemas específicos de contexto y las capacidades de diversificación de cada economía.

Han sido recientes los intentos por hallar los factores específicos que impulsan (o limitan) la diversificación exportaciones. Como se nota en la Tabla 1 (Anexo 8), los determinantes de la concentración tienden a variar según los países y el periodo de estudio, lo que hace que las conclusiones y recomendaciones de políticas también sean diversas.

Un documento pionero en este tema fue el de Bebczuk y Berrettoni (2006) que cuestiona a los impulsores macroeconómicos de la diversificación de exportaciones y estudia el efecto que tienen algunas variables macroeconómicas sobre la concentración, medida por el Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH). El trabajo encuentra que buenos resultados macroeconómicos (exportaciones, PIB, inversión, crédito e infraestructura) parecen estimular la concentración de las exportaciones en lugar de la diversificación. Una explicación para esto es que los exportadores de productos primarios tienden a tener estructuras de exportación más centradas que los exportadores de manufacturas.

Amurgo-Pacheco y Piérola (2007) buscan hallar los impulsores de la diversificación e investigan las diferencias en la diversificación entre países desarrollados y países en desarrollo. Sus resultados señalan que la distancia, la firma de tratados de libre comercio y el tamaño del mercado de destino determinan de manera significativa y positiva el cambio en la probabilidad de diversificación.

Unos años más tarde, Agosin *et al.* (2012) identifican los determinantes de largo plazo de la diversificación exportadora. Ampliando el análisis de Bebczuk y Berrettoni (2006), miden la diversificación –en realidad, la concentración– con los índices de Gini y de Theil, además del Índice de Herfindahl. Sus resultados muestran que la apertura comercial y la acumulación de capital humano tienen efectos significativos y positivos sobre la diversificación, mientras que la “lejanía” de un país favorece la concentración. El mismo año, Esanov (2012) realiza un modelo de mínimos cuadrados generalizados con efectos aleatorios para intentar hallar los factores detrás de la diversificación (medida por el IHH). Los resultados muestran que la libertad comercial y de inversión aumentan el nivel de diversificación, mientras que su medida de “dependencia de recursos naturales” lo disminuyen.

Parteka y Tamperi (2013) son los primeros en tratar con el tema de endogeneidad entre la diversificación de exportaciones y el PIB per cápita usando modelos no lineales, el Método Generalizado de Momentos (MGM) y una estimación multivariada. Utilizan 33 variables explicativas alternativas al PIB p/c que posiblemente influyan en el proceso de diversificación (medido con el Índice de Theil Relativo) y concluyen que el desarrollo económico va acompañado de una tendencia a la diversificación de las exportaciones de manufacturas. Además, sus resultados que cuando es posible el acceso a un mercado más grande (nacional y extranjero) se facilita la diversificación, confirmando el papel que desempeñan las economías de escala.

Pensando más en los impulsores de largo plazo, Jetter y Ramírez (2012) y (2015) utilizan un Modelo Bayesiano de Promedios. En su primer trabajo, incluyen una matriz que contiene 43 posibles determinantes. La versión de 2012 sugiere que sólo cuatro factores son importantes para predecir los niveles de diversificación de las exportaciones a largo plazo: rentas de los recursos naturales como porcentaje del PIB, tasas de matriculación en la escuela primaria, el tamaño de la población, y los niveles de inversión extranjera directa. En su análisis para 2015 concluyen que las dos variables que desempeñan un papel decisivo son la tasa de matriculación en la enseñanza primaria (fomenta la diversificación) y la

proporción de los recursos naturales en el PIB (la reduce).

Estudiando las regiones de África y Medio Oriente, Alaya (2012) y Elhiraika y Mbate (2014) realizan regresiones con datos de panel empleando las variantes dinámicas de la técnica MGM. El primer documento encuentra que una mayor dotación de recursos naturales conduce a una mayor concentración, mientras que la apertura comercial, la depreciación del tipo de cambio, la “rendición de cuentas democrática” y la acumulación de capital físico conducen a una mayor diversificación de las exportaciones. El segundo documento halla que el ingreso per cápita está asociado con un aumento de la demanda para productos diversificados y, por lo tanto, acelera la diversificación de las exportaciones.

Kilolo (2018) estudia la diversificación de las exportaciones específicamente en los países en desarrollo. Empleando un modelo dinámico de Mínimos Cuadrados en dos etapas, halla que la proporción de las manufacturas en el PIB, el tamaño del mercado interno, el desarrollo financiero y mejores indicadores *proxy* de infraestructura tienen un efecto positivo sobre la diversificación.

Ali (2017) va un paso más allá de observar la variación total en la diversificación exportadora mediante la introducción en el análisis de la “variedad relacionada” (RV) y la “variedad no relacionada” (UV), además de observar las medidas tradicionales de concentración que llama la variedad total (OV)<sup>9</sup> Ampliando al análisis convencional, utiliza tres modelos de datos de panel utilizando la técnica MGM y toma la RV, UV y OV como variables explicadas. Para esto, mide las exportaciones del sector manufacturero y sus hallazgos muestran que algunos de los determinantes de la diversificación afectan a la RV, UV y OV de forma diferente.

En resumen, como nota Murphy-Braynen (2019), las variables que con mayor frecuencia se consideran como posibles determinantes de la diversificación de exportaciones son el PIB real per cápita, la educación, la población, la inversión interna, la distancia a los mercados, la apertura al comercio y el estado de derecho. Adicionalmente, la revisión de literatura permite identificar que otros factores clave para la diversificación de la canasta exportadora son la acumulación de capital humano, la calidad de las instituciones, la calidad de la infraestructura y el acceso a los mercados. Por otro lado, la distancia económica de los principales mercados, la apertura al comercio y el deterioro de los términos de intercambio, la inversión extranjera directa, la volatilidad del tipo de cambio y la sobrevaloración del tipo de cambio son factores que impulsan una mayor concentración.

La Tabla 1 (Anexo 8) muestra un resumen de los principales hallazgos de la literatura.

## 2.2 Diversificación y crecimiento

El crecimiento económico de los países en desarrollo ha recibido una atención notable en la literatura sobre economía del desarrollo en los últimos 70 años. El interés empírico en la diversificación del comercio no es nuevo, y se remonta al menos a la obra de Prebisch y Cabañas (1949), Michaely (1958), y Chenery *et al.*(1986). En las últimas dos décadas, los hallazgos vinculados a la relación entre la diversificación exportadora y el crecimiento han sido variados. Un resultado común es que, en una fase inicial del desarrollo económico, el crecimiento está acompañado de diversificación. Sin embargo, hay

<sup>9</sup>La RV mide la variedad en las industrias que comparten know-how entre sí, es decir aquellos sectores en los que la producción de bienes es similar. La UV mide la variedad en las industrias que no están relacionadas cognitivamente.

menos acuerdo sobre esta relación a medida que los países son más desarrollados<sup>10</sup>. Muchos estudios<sup>11</sup> encontraron una relación empírica en forma de “U” entre la concentración productiva y el nivel de ingreso: los países más pobres tienden a tener canastas exportadoras poco diversificadas. Después, tienden a diversificarse a medida que crecen, y solo cuando han alcanzado niveles relativamente altos de ingresos per cápita empiezan a (re)especializarse. Esta re-especialización de las economías desarrolladas consiste en concentrar sus exportaciones en los bienes más sofisticados de sus canastas existentes.

Tomando solo economías en vías de desarrollo, algunos documentos<sup>12</sup> encuentran que la diversificación causa mayor crecimiento<sup>13</sup>. De forma similar, otros trabajos<sup>14</sup> encuentran que la diversificación tiene diversos efectos indirectos positivos sobre el crecimiento en las etapas iniciales del crecimiento. Una de las características más importantes de los países de bajos ingresos per cápita es que poseen ventajas comparativas en una gama muy limitada de bienes (Agosin, 2008). En otras palabras, estos países no pueden aplicar los conocimientos sobre la producción que existen en otras partes del mundo. A medida que un país se desarrolla, se torna cada vez más capaz de producir una variedad creciente de productos y puede comenzar a competir en los mercados internacionales.

Las vías mediante las cuales la concentración exportadora puede tener un impacto negativo sobre el crecimiento son varias. Primero, cuanto mayor es el grado de concentración de las exportaciones, más vulnerables son las exportaciones a las perturbaciones externas (como *shocks* negativos de precios). Segundo, cuanto mayor es la volatilidad de las exportaciones, mayor es la varianza de las tasas de crecimiento, y menor tiende a ser la tasa de crecimiento promedio (a este fenómeno se le denomina “efecto cartera”, tomando su nombre de la literatura financiera). Este es un aspecto de la diversificación especialmente relevante para los países sudamericanos, ya que los países cuyo acceso a los mercados financieros mundiales es imperfecto (o inexistente), no pueden mitigar rápidamente los efectos negativos de las fluctuaciones de las exportaciones y la producción sobre el consumo. Una canasta de exportación diversificada, además, puede generar efectos *spillover* positivos de conocimiento productivo entre sectores.

Love (1986) establece que la dependencia de un número reducido de productos exportables puede traer severas desventajas, pues se hace más complicado reducir la inestabilidad generada por los diversos sectores exportadores. Por otra parte, Feenstra y Kee (2008) hallan que la diversidad sectorial de las exportaciones de un país implica un aumento en su productividad. Finalmente, se debe mencionar que existe abundante y reciente literatura que explora los efectos de la complejización productiva y las exportaciones de una economía sobre el crecimiento económico<sup>15</sup>

Hausmann y Rodrik (2003) desarrollaron un modelo teórico que relaciona la diversificación y el crecimiento económico en países que están lejos de la frontera de producción mundial. Según este trabajo, el crecimiento se da cuando los bienes que se producen en otros lugares (pero no en el país analizado) son introducidos a la canasta de producción y exportación. Su supuesto, que más tarde será apoyado empíricamente en Hausmann e Hidalgo (2011), es que la diversificación es el principal motor del cre-

<sup>10</sup>Cadot *et al.* (2013) y Murphy-Braynen (2012) brindan útiles resúmenes del debate hasta ahora.

<sup>11</sup>Entre ellos, los ya citados Imbs y Wacziarg, 2002; Klinger y Lederman, 2004; Koren y Tenreyro, 2007; Cadot *et al.*, 2011.

<sup>12</sup>Como los ya mencionados Hesse, 2008; Gözgor y Can, 2017; Altiner *et al.*, 2018.

<sup>13</sup>Por otro lado, tomando en cuenta solo países de ingresos altos, otros estudios hallan una tendencia decreciente de diversificación. Dos de éstos son De Benedictis *et al.*, (2009) y Parteka (2010).

<sup>14</sup>Trabajos como ser Dutt *et al.*, 2009; Aditya y Acharyya, 2013; Parteka y Tambari, 2013; Zhu y Li, 2017.

<sup>15</sup>Algunos trabajos que tocan este tema son Chávez *et al.* (2017), Frenken y Boschma (2007), Hanusch y Pyka (2007), Hidalgo *et al.* (2007), Saviotti y Frenken (2008), Hidalgo y Hausmann (2009), Felipe *et al.* (2012).

cimiento económico. Este tema también ocupa un lugar destacado en los artículos de Agosin y Bravo (2009) y Yanikkaya (2003).

La creciente literatura reciente sobre la relación entre la diversificación (y la complejidad) de exportaciones sobre el crecimiento apuntan a que, para países en vías de desarrollo, tener una canasta de exportaciones más diversificada tiene efectos positivos sobre el crecimiento. Si un país tiene como objetivo crecer en el largo plazo (en términos de ingresos per cápita), es relevante tomar en cuenta esta relación. Esto es especialmente cierto en Sudamérica, donde los países tienden a ser altamente dependientes de sus exportaciones.

### 2.3 Marco Teórico: ¿Cómo se mide la diversificación?

Como se mostró, existe una creciente literatura sobre la diversificación de exportaciones. La comparabilidad entre estos trabajos, sin embargo, es compleja pues por lo general toman medidas distintas de diversificación. Existen decenas de medidas para aproximar a la diversificación productiva de una economía, sin embargo, en una generalidad, pueden ser agrupadas en dos categorías:

1) *Medidas directas de la cantidad de bienes exportados*. Se caracterizan por un conteo de la cantidad total de bienes dentro de la canasta exportadora y tomar ese dato como *proxy* de diversificación. El único mecanismo mediante el cual estas medidas pueden cambiar es a través del “margen extensivo”, es decir, cuando se pasa a exportar nuevos productos. Esta categoría no es considerada en este trabajo por tratarse de medidas que asumen igual importancia a todos los bienes, sin importar su valor o volumen de exportación.

2) *Medidas estadísticas de concentración*. Son índices que, normalmente, resultan en un intervalo entre -1 y +1 o entre 0 y 1 y capturan la concentración total de la canasta exportadora de un país. Se construyen en base al valor de los bienes de la canasta exportadora de cada país, y no así en base a medidas de cantidad (como peso o volumen exportado). La principal razón para armar los índices utilizando el valor exportado es que captan mejor la “dependencia” de un país ante un producto: incluso si las cantidades exportadas de un bien no cambian, una disminución en su valor exportado (por una caída en los precios internacionales, por ejemplo) puede tener serias repercusiones negativas sobre esa economía<sup>16</sup>. Entre los índices que forman parte de esta categoría están el Índice Generalizado de Entropía, el Índice Gini, el Índice de Theil y el Índice de Herfindahl-Hirschman, mismos que son los índices considerados en el trabajo y que se detallan a continuación.

Desde una perspectiva teórica, hay dos mecanismos mediante los cuales este tipo de medidas de diversificación pueden variar (Cadot *et al.*, 2011). El primero es a través del ya mencionado “margen extensivo”. El segundo consiste en que los bienes de exportación con valores agregados de exportación bajos crezcan más rápidamente que los bienes de alto valor agregado. Este tipo de diversificación puede ser pensada como uno que ocurre en el “margen intensivo”: no surge de la producción de productos nuevos, sino de cambios en el valor comercial de los productos existentes.

Por las razones expuestas, y siguiendo la literatura, en este estudio se utilizan tres medidas de diversificación: el Índice de Herfindahl-Hirschman (IHH), el Índice de Theil y el Índice de Complejidad

<sup>16</sup>Otro motivo por el que es preferible construir los índices utilizando datos de valor de exportación en vez de medidas de peso o volumen es por mayor disponibilidad de datos.

Económica (ICE). Los tres son calculados en base a datos de valor exportado.

### 1) Índice de Herfindahl-Hirschman

El IHH es una aproximación de la concentración exportadora y se calcula como:

$$IHH = \left( \sum_{i=1}^N s_i^2 \right) \frac{1}{100000}, \text{ donde: } s_i = \frac{x_i}{X} \quad (1)$$

donde  $s_i$  denota la cuota de exportación del producto  $i$  dentro de la canasta total de exportaciones,  $x_i$  representa el valor de exportación del bien  $i$ ,  $X$  es el valor exportado total de la canasta y  $N$  representa el número de productos. El IHH oscila entre 0 y 1, en el que el valor mínimo de cero representa los niveles máximos de diversificación (menos concentración) y el valor máximo de uno representa la concentración plena (menos diversificación). Por ejemplo, si una economía exportase solo un bien, su respectiva cuota de exportación sería igual al 100% de la canasta y el IHH sería igual a uno. La principal limitación de este índice, aplicado al comercio internacional, es que es susceptible a cambios en los precios internacionales, ya que depende del valor de exportación de cada bien. Es decir, el grado de concentración de un país podría variar de año a año, aunque la estructura exportadora no haya cambiado.

### 2) Índice de Theil

El Índice de Theil es una medida de entropía generalizada que proporciona una forma de medir la discrepancia entre la estructura de la distribución de los ingresos de uno o más grupos y la estructura de la distribución de los individuos de ese mismo grupo (Conceição y Ferreira, 2000). Este índice se construye a partir del promedio ponderado de la desigualdad *intra* subgrupos más la desigualdad *entre* subgrupos. En lo que sigue se adopta su versión agregada y adaptada al comercio internacional, misma que permite aproximar a la concentración total de las exportaciones y está definida como<sup>17</sup> :

$$Theil = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{x_i}{\mu} \ln \left( \frac{x_i}{\mu} \right), \text{ donde: } \mu = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i \quad (2)$$

Donde  $x_i$  representa el valor de exportación correspondiente al bien  $i$ ,  $N$  es el número total de observaciones (productos exportados), y  $\mu$  es la media de  $x_i$  (valor exportado promedio). Valores más altos significan un mayor grado de concentración (y por ende un nivel más bajo de diversificación). Note que, al igual que en el IHH, el Índice de Theil es también susceptible a cambios en los precios internacionales.

### 3) Índice de Complejidad Económica

Es una medida reciente que capta la diversificación de exportaciones (así como el grado de sofisticación de los productos exportados) desarrollado por Hausmann e Hidalgo (2009, 2011) y Hausman *et al.* (2011). Este índice refleja las capacidades productivas (el conocimiento tácito total<sup>18</sup>) que hay en una sociedad, expresada en los productos que exporta. Se calcula sobre la base de dos conceptos fundamentales: la cantidad total de bienes, con ventajas comparativas reveladas, que exporta un país (diversidad), y el número total de países que pueden exportar estas mercancías (ubicuidad).

<sup>17</sup>Fórmula tomada de Agosín *et al.* (2012).

<sup>18</sup>Según los autores, existen dos tipos de conocimiento: el explícito y el tácito. El conocimiento explícito es la información que es fácil de retener y transmitir, mientras que el tácito constituye todo el saber que es costoso, en tiempo y recursos, de obtener. El sistema productivo de un país, entonces, será más complejo en la medida que pueda engranar de mejor manera el conocimiento tácito de sus habitantes para fabricar bienes y servicios (Inoua, 2016).

El índice, que toma valores negativos y positivos cercanos a cero, se arma a partir de dos matrices:  $M_{cp}$  se define como una matriz en la que cada elemento toma el valor de 1 si el país  $c$  es un exportador significativo<sup>19</sup> del producto  $p$ , y 0 en caso contrario. Se puede medir la diversidad y la ubicuidad simplemente sumando las filas o columnas, respectivamente, de esa matriz. Formalmente:

$$Diversidad = k_{c,0} = \sum_p M_{cp} \quad (3)$$

$$Ubicuidad = k_{p,0} = \sum_c M_{cp} \quad (4)$$

Donde los vectores  $k_{c,0}$  y  $k_{p,0}$  representan, respectivamente, los niveles observados de diversificación de un país (el número de productos exportados por ese país) y la ubicuidad de un producto (el número de países que exportan ese producto). Esta medida de diversificación es una primera aproximación de las capacidades productivas con las que cuenta cada economía.

Para generar una medida más precisa de la cantidad de capacidades disponibles en un país, o la cantidad requerida para producir un determinado bien, se corrige la información de diversidad y ubicuidad utilizando una para corregir a la otra. Esto quiere decir que, para cada país, se calcula la ubicuidad media de los productos que exporta, después la diversidad media de esos países y así sucesivamente. Matemáticamente, esto significa que las ecuaciones (3) y (4) se modifican para incluir la información de ambos conceptos de forma recursiva<sup>20</sup>. Aplicando este procedimiento se llega a:

$$k_{c,N} = \sum_{c'} \tilde{M}_{cc'} k_{c',N-2} \quad (5)$$

donde  $\tilde{M}_{cc'}$  es una matriz que recoge información de la diversidad y ubicuidad<sup>21</sup>. Finalmente, tenemos que:

$$ICE = \frac{\vec{K} - \langle \vec{K} \rangle}{\sigma(\vec{K})} \quad (6)$$

donde  $\langle . \rangle$  representa un promedio,  $\sigma$  significa la desviación estándar y  $\vec{K}$  es el autovector de  $M_{cc'}$  asociado con el segundo autovalor más grande<sup>22</sup>. Como esta medida toma en cuenta el grado de sofisticación además de diversificación, es la única medida que refleja indirectamente el valor agregado que conlleva la canasta exportadora de cada país.

<sup>19</sup>Consideran que el país  $c$  es un exportador importante del producto  $p$  si su Ventaja Comparativa Revelada (VCR) (la proporción del producto  $p$  dentro de la cesta de exportación del país  $c$  con respecto a la proporción del producto  $p$  en el comercio mundial) es mayor o igual a 1.

<sup>20</sup>Los vectores ahora se expresan en forma de una recursión:  $k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} \cdot k_{p,N-1}$  y  $k_{p,N} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_c M_{cp} \cdot k_{c,N-1}$

<sup>21</sup>La fórmula es  $\tilde{M}_{cc'} = \sum_p \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_{c,0} k_{p,0}}$ .

<sup>22</sup>Para más detalle, ver Hausmann e Hidalgo *et al.* (2014).

### 3 Marco Empírico

El análisis econométrico en esta investigación consiste en una parte estática y otra dinámica. Para el análisis estático se utiliza el modelo de Mínimo Cuadrados Ordinarios Agrupados (POLS), mientras que la estimación dos modelos dinámicos se realiza con las técnicas de Método Generalizado de Momentos en Diferencias (DIF-GMM) y Sistema de Método Generalizado de Momentos (SYS-GMM). La elección de estos modelos sigue la literatura reciente y permite cumplir con el objetivo principal del trabajo.

La aproximación empírica toma como base el siguiente modelo:

$$DIV_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Donde  $DIV_{it}$  es el índice de diversificación utilizado para el país  $i$  en el año  $t$ ,  $\beta_0$  es el intercepto,  $\beta_1$  es el vector de coeficientes a estimar,  $X_{it}$  es la matriz de variables explicativas del modelo y  $\varepsilon_{it}$  es el término de error.

Con fines exploratorios se estima inicialmente un modelo POLS y se realizan pruebas de multicolinealidad, endogeneidad y heteroscedasticidad de las perturbaciones para garantizar una correcta estimación (ver Anexo 5).

Se testean los modelos normalmente asociados a datos de panel (REM y FEM). Después de realizar las pruebas acostumbradas para garantizar su mejor identificación, éstos fueron descartados en favor del modelo POLS y los modelos dinámicos<sup>23</sup>

Como segundo paso, se especifican dos modelos dinámicos. Éstos tienen la particularidad de incluir la variable explicada rezagada un periodo como explicativa. Se argumenta que, al trabajar con datos de panel, especificar y estimar un modelo dinámico es una manera para lidiar de forma adecuada con la autocorrelación serial de los errores (Judson y Owen, 1999). Aunque el coeficiente de la variable dependiente rezagada podría no ser de interés *per se*, la introducción de estos rezagos se vuelve crucial para controlar la dinámica del proceso. La especificación usando estos modelos permite descubrir nuevas o diferentes relaciones entre las variables dependientes e independientes (Labra y Torrecillas, 2018).

El primer modelo dinámico a estimar es de la forma:

$$DIV_{it} = \beta_1 DIV_{it-1} + \beta_2 x_{it} + (u_i + v_{it}) \quad (8)$$

donde  $DIV_{it-1}$  es la medida de diversificación rezagada un periodo y el término de error  $\varepsilon_{it}$  ahora está compuesto de dos partes: el error país-específico ( $u_i$ ) y el error idiosincrático ( $v_{it}$ ).

Éste se calcula mediante el método DIF-GMM, ya que es capaz de lidiar con posibles problemas econométricos, como ser la endogeneidad de la variable dependiente rezagada, la simultaneidad entre variables, el sesgo de variables omitidas, la heterogeneidad del panel no observada y los errores de medición (Arellano y Bond, 1998). Esta técnica también permite estimar modelos con autocorrelación temporal del término de error compuesto  $\varepsilon_{it}$ .

<sup>23</sup> Algunas de las pruebas realizadas son: los test de existencia de efectos aleatorios de Breusch-Pagan y Bera-Sosa Escudero-Yoon, el test de existencia de efectos fijos de Fischer y la prueba de Hausman comparando modelos con efectos fijos y aleatorios. En éstos, se hallan resultados contradictorios que señalan que, dados los datos utilizados, los modelos tradicionales estáticos REM y FEM no son adecuados.

El segundo modelo dinámico a estimar es el siguiente:

$$DIV_{it} = \beta_0 + \beta_1 DIV_{it-1} + \beta_2 x_{it} + \gamma W_i + (u_i + v_{it}) \quad (9)$$

Donde las diferencias con respecto a (8) son la inclusión del intercepto  $\beta_0$  y de  $W_i$ , que captura las variables que no varían en el tiempo. Este modelo se calcula mediante el método SYS-GMM, que requiere el supuesto adicional de que los instrumentos no están correlacionados con el término de error individuo-específico. Además de brindar los mismos beneficios del DIF-GMM, permite analizar regresores invariantes en el tiempo.

La utilización de estos estimadores tiene dos problemas: la sobreidentificación del modelo y la autocorrelación serial temporal de las perturbaciones idiosincráticas ( $v_{it}$ ). El Anexo 6 presenta pruebas relevantes en un marco de datos de panel. Además, el Anexo 7 reporta los resultados de las pruebas llevadas a cabo de sobreidentificación y autocorrelación.

Ante la ausencia de información se construyó un panel de datos recurriendo a diversas fuentes. El aporte de cada una de ellas se detalla en la Tabla 2. El estudio considera a Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela<sup>24</sup> y por conveniencia abarca el periodo 1995-2017<sup>25</sup>, lo que permite contar con los suficientes datos para garantizar robustez en las estimaciones.

La variable dependiente es la diversificación económica, que es aproximada a partir del uso de los índices de Herfindahl-Hirschman (IHH), Theil y Complejidad Económica (ICE). Tanto el IHH como el Índice de Theil se construyen a partir de los datos de valor de exportación de cada país en el periodo 1995-2017 obtenidos de COMTRADE, utilizando el Sistema Armonizado (HS 0-5) propuesto por las Naciones Unidas con un nivel de desagregación de 4 dígitos<sup>26</sup>. El Índice de Complejidad Económica fue tomado del Observatorio de Complejidad Económica (OCE)<sup>27</sup>

Se considera un total de 15 variables explicativas como potenciales determinantes de la diversificación de exportaciones<sup>28</sup>. La elección de estas variables está basada en la teoría económica y en la revisión de la literatura relevante para la temática. Las variables explicativas son clasificadas en 3 grupos:

- i) *Factores macroeconómicos*: son aquellas variables que caracterizan el ambiente macroeconómico de cada país en temas relevantes para el comercio internacional.
- ii) *Factores políticos o institucionales*: son aquellas variables que captan los componentes socioeconómicos, de infraestructura e institucionales de cada país.
- iii) *Factores geográficos*: compuestos por la distancia económica, mediterraneidad y tamaño de po-

<sup>24</sup>Se excluye Venezuela del análisis econométrico (no así de los hechos estilizados). Esto se debe a que se observa que los valores de este país, especialmente los más recientes, generan valores atípicos (o outliers) que causan sesgo en la regresión. Además, sus datos oficiales tienen poca confiabilidad.

<sup>25</sup>Fuera de este periodo de tiempo la disponibilidad de datos es reducida, lo que imposibilita la estimación de resultados robustos.

<sup>26</sup>Meller, Poniachik y Zenteno (2012) muestran que el Índice de Herfindahl-Hirschman no cambia de manera significativa al usar distintos niveles de desagregación de los datos de exportación.

<sup>27</sup>Los datos fueron descargados en fecha 27/03/2020. Más detalle en la Tabla 2.

<sup>28</sup>Se intentó realizar el análisis estandarizando todas las variables explicativas según el tamaño del país (es decir, convertirlas en variables per cápita). Sin embargo, ese escenario merece un análisis detallado que escapa el alcance de este documento, por lo que no se incluyeron sus resultados en esta versión.

blación.

Los detalles sobre cada variable explicativa son presentados en la Tabla 2.

**Tabla 2:** Detalle de todas las variables explicativas utilizadas

Variable	Abreviatura	Fuente	Especificaciones u Observaciones
<b>VARIABLES DEPENDIENTES</b>			
Índice de Herfindahl-Hirschmann	ihh	COMTRADE	Especificado en detalle en el Marco Teórico.
Índice de Theil	theil	COMTRADE	Especificado en detalle en el Marco Teórico.
Índice de Complejidad Económica	ice	OEC	Especificado en detalle en el Marco Teórico.
<b>FACTORES MACROECONÓMICOS</b>			
PIB per cápita	pib_pc	Banco Mundial	PIB real dividido entre la población (en US\$ a precios constantes de 2010).
Inversión Extranjera Directa neta	ied	Banco Mundial	Entradas netas de inversiones para adquirir participación en la gestión de una empresa que opera en el país, en miles de millones de dólares corrientes.
Inversión Total (variación del stock de capital)	var_stock_cap	PWT 9.1	Variación anual del stock de capital en la economía (medido en millones de US\$ constantes de 2011, en PPA's corrientes)
Índice Ponderado de Precios de Commodities	ipcomm	FMI	Índice de precios de commodities ponderados por el ratio de exportaciones de esos bienes al PIB real de cada país.
Volatilidad del Tipo de Cambio Nominal	volat_tc	PWT 9.1	Componente cíclico del Tipo de Cambio Nominal usando el Filtro Hodrick-Prescott ( $\lambda=100$ ).
Tipo de Cambio Nominal	tc	PWT 9.1	Tipo de Cambio Nominal con respecto al dólar americano.
<b>FACTORES POLÍTICOS E INSTITUCIONALES</b>			
Tasa de Matriculación Neta en Primaria	mat_prim	Banco Mundial	Es la razón entre niños en edad escolar que están matriculados en primaria sobre la población total de esa edad.
Años promedio de educación de la población	educ_años	CEDLAS	Años promedio de escolaridad de la población; recopilados de encuestas de hogares de cada país.
Número de líneas de telefonía móvil y fija	telf	Banco Mundial	Promedio del número de líneas de telefonía móvil y fija en el país, por cada 1000 habitantes.
Control de Corrupción	ctrl_corrup	Banco Mundial	Capta las percepciones de la medida en que el poder público se ejerce para obtener beneficios propios, así como la "captura" del Estado por intereses privados.
Gasto del gobierno (% en el PIB)	cons_gob	PWT 9.1	De cuentas nacionales: Gasto de consumo final del Gobierno general, como porcentaje del PIB.
Índice de Libertad Económica	lib_econ	Heritage Foundation	Promedio de 4 sub-índices: Estado de derecho, Tamaño de Gobierno, Eficiencia Regulatoria y Apertura de Mercados.
<b>FACTORES GEOGRÁFICOS</b>			

*Continúa en la siguiente página*

Continuación de la página anterior

Variable	Abreviatura	Fuente	Especificaciones u Observaciones
Distancia Económica	dist_eco	CEPII	Distancia promedio de cada capital sudamericana con 3 centros económicos: Washington DC, Shangai y Ámsterdam.
Mediterraneidad	medit	-	Variable dicotómica, 1 si es mediterráneo y 0 si tiene acceso soberano al mar.
Tamaño de la población	pob	PWT 9.1	Número de habitantes del país expresado en millones.

*Nota:* CEDLAS se refiere al “Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales” de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de la Plata. PWT hace referencia a la “Penn World Table”, elaborada anualmente por la Universidad de Groningen. CEPII es el acrónimo de la institución francesa llamada “Centro de Estudios Prospectivos y de Información Internacional”.

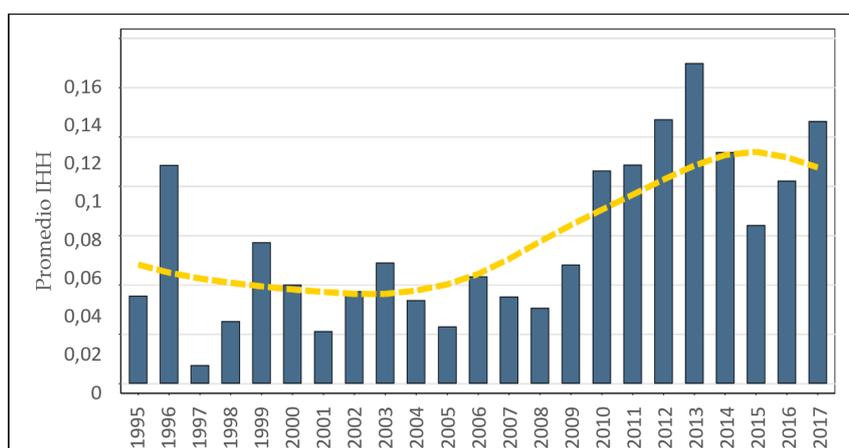
Fuente: elaboración propia

## 4 Resultados

### 4.1 Exportaciones sudamericanas: los hechos estilizados

Las exportaciones sudamericanas empezaron a concentrarse a partir del 2006 y llegaron a un pico alrededor del año 2013 (Figuras 3.A, 3.B y 3.C). La tendencia de la diversificación estimada con el método no paramétrico “LOWESS”<sup>29</sup> revela información similar, confirmando que, entre 2006 y 2014, ha habido una tendencia positiva hacia la concentración productiva.

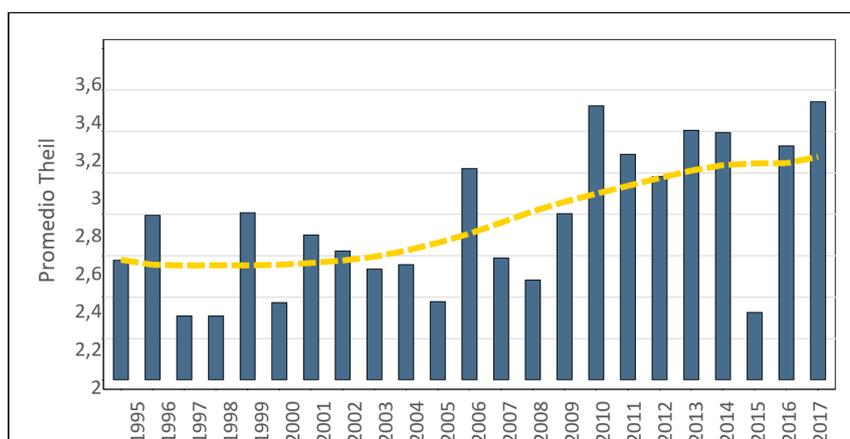
**Figura 3.A:** Evolución del índice de concentración IHH - Sudamérica



*Nota:* la línea de tendencia es de tipo "LOWESS".

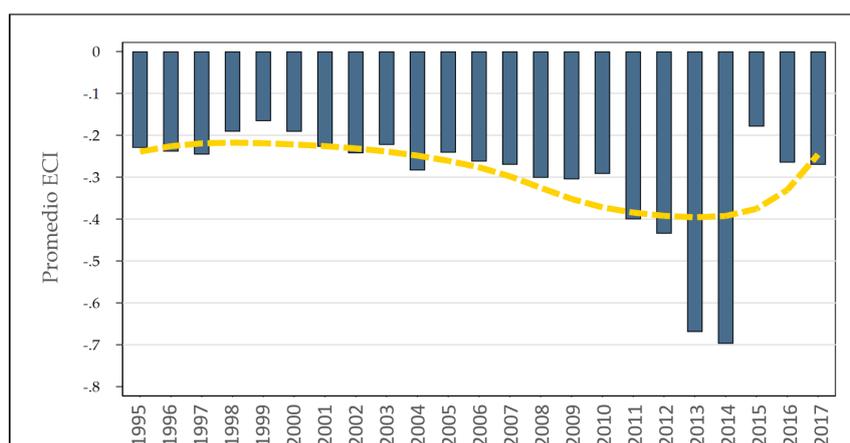
Fuente: elaboración propia en base a datos de COMTRADE.

<sup>29</sup>La regresión polinómica ponderada localmente (LOWESS, por su sigla en inglés) es una estrategia no paramétrica para ajustar una curva suavizada a un set de datos. Más información en Moran (1984).

**Figura 3.B:** Evolución del índice de concentración de Theil - Sudamérica

*Nota:* la línea de tendencia es de tipo “LOWESS”.

*Fuente:* elaboración propia en base a datos de COMTRADE.

**Figura 3.C:** Evolución del índice de complejidad ICE - Sudamérica

*Nota:* la línea de tendencia es de tipo “LOWESS”.

*Fuente:* elaboración propia en base a datos del Observatorio de Complejidad Económica.

Una primera explicación para esta tendencia es hallada en el comportamiento de los mercados internacionales de mercancías, pues la evolución de los tres índices muestra una fuerte correlación con el comportamiento del Índice de Precios de *Commodities* (Figura 2). Los precios afectan a los índices de concentración principalmente a través de dos vías: 1) por construcción (ya que el IHH e Índice de Theil son construidos usando datos de valor exportado) y 2) por rentabilidad: los incentivos para producir y exportar ciertos bienes aumentan a medida que los precios de estos productos aumentan.

Una segunda explicación tiene que ver con el incremento de la demanda mundial -particularmente de China- de recursos naturales a principios de siglo. Como asevera Cardoso y Holland (2010), el incremento comercial con China reforzó la posición de Sudamérica como exportador de productos basados en recursos naturales.

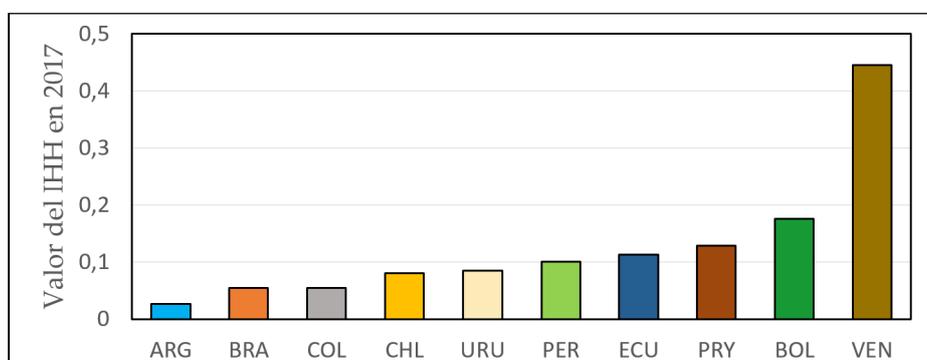
Como tercera explicación está el incremento de la rentabilidad del sector transable que se deriva de la depreciación nominal de las monedas de algunas economías durante los primeros años del siglo

(Gayá y Michalczewsky, 2014). Este cambio de precios relativos habría motivado mayores inversiones que resultaron en un aumento de la oferta de exportaciones de ciertos bienes.

Finalmente, otro factor que generó mayor concentración en la región fue la IED, principalmente la proveniente de China. Bittencourt *et al.*(2012) señala que los capitales chinos se destinaron principalmente a inversiones en actividades productivas basadas en la explotación de recursos naturales, especialmente en los sectores de energía, agricultura y minería.

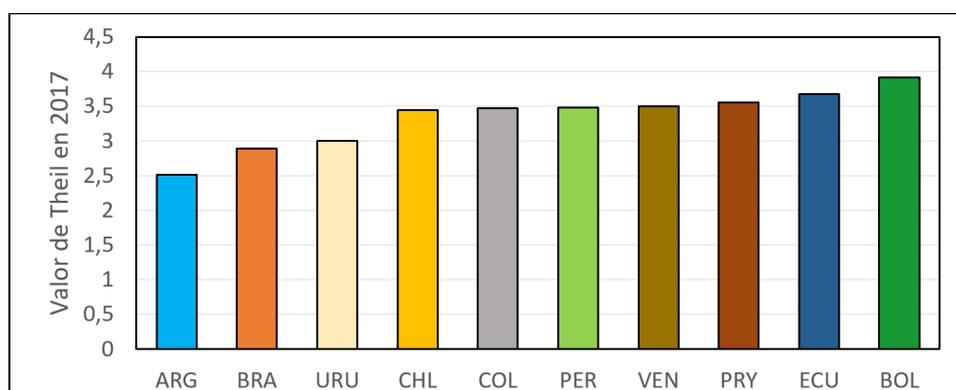
Las Figuras 4.A, 4.B y 4.C muestran, respectivamente, el valor del IHH, Theil e ICE para cada país en el año 2017. Las 3 figuras están ordenados de izquierda a derecha en función al grado de diversificación. Es importante notar que en la Figura 4.C las barras con valores más grandes hacen referencia a las economías más complejas (y no así las más concentradas), a diferencia de los otros dos gráficos en los que se muestran los índices de concentración y por tanto valores más pequeños reflejan mayor diversificación.

**Figura 4.A:** Concentración de exportaciones (IHH) - países de sudamérica (2017)

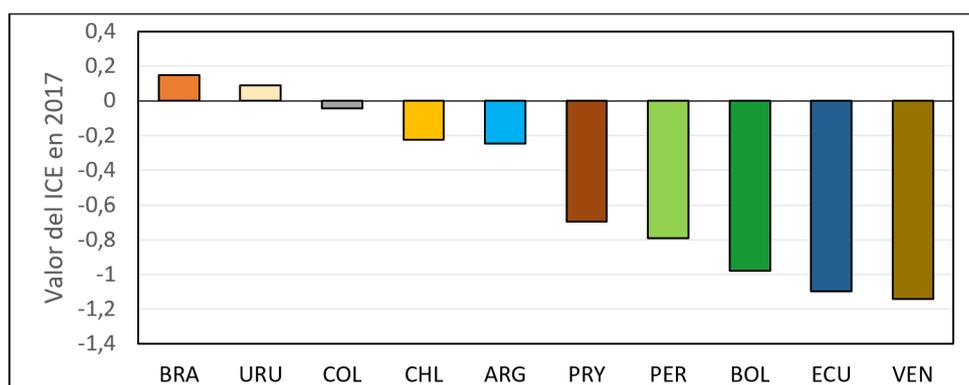


Fuente: elaboración propia en base a datos de COMTRADE y FRED.

**Figura 4.B:** Concentración de exportaciones (Theil) - países de Sudamérica (2017)



Fuente: elaboración propia en base a datos de COMTRADE.

**Figura 4.C:** Complejidad de exportaciones (ICE) - países de Sudamérica (2017)

Fuente: elaboración propia en base a datos de Atlas de Complejidad Económica<sup>30</sup>.

Las primeras dos figuras (4.A, 4.B), sobre concentración, permiten dividir al conjunto de países en tres grupos relativos (en 2017): Bolivia, Venezuela, Ecuador y Paraguay conforman el grupo de concentrados<sup>31</sup>; Perú, Colombia, Chile y Uruguay conforman el grupo de medianamente diversificados; Argentina y Brasil son considerados altamente diversificados. Los altos niveles de concentración del primer grupo se deben principalmente a la importancia que tienen sus exportaciones de minerales (incluyendo hidrocarburos) y bienes de agricultura. En promedio, para los cuatro países más concentrados, la participación de estas dos categorías en el valor total exportado fue igual a 88 % en 2017. Los otros seis países mostraron menor dependencia de estos dos sectores. En el grupo moderadamente diversificado, el porcentaje de productos minerales y de agricultura en el valor de la canasta exportadora fue de 72.5 %, y para los altamente diversificados fue de solamente 65 %. Si bien esta clasificación tuvo cambios en todo el periodo estudiado (1995-2017), se mantuvo relativamente estable durante los últimos 10 años (datos detallados de cada país en el Anexo 1).

Más específicamente, Venezuela y Bolivia resaltan como los dos países más concentrados de la región según el IHH y el Índice de Theil, respectivamente. Ambos comparten una característica fundamental: dependen fuertemente de sus exportaciones de hidrocarburos. La economía venezolana se ha basado en la exportación de petróleo desde principios del siglo XX (Ochoa, 2008)<sup>32</sup>, característica que se mantiene hasta la actualidad. De igual manera, Laserna, Gordillo y Komadina (2011) afirman que la economía boliviana se ha basado en un sistema extractivo de recursos naturales (específicamente, minerales e hidrocarburos) desde su fundación. Paralelamente, como demuestran Meller y Moser (2012), los dos países más diversificados de la región (Argentina y Brasil) tienen valores del IHH que se aproximan a los de algunos países asiáticos.

Realizando el mismo ejercicio de dividir al conjunto de países en tres grupos (poco complejos, moderadamente complejos y altamente complejos), pero tomando el ICE, se obtienen resultados similares (Figura 4.C). Los tres grupos están conformados de forma similar al análisis de concentración<sup>33</sup>.

Las figuras 5.A, 5.B y 5.C (Anexo 2) detallan la concentración de exportaciones (IHH) en 1995, 2006 y 2017 para los países de Sudamérica. Desde esta perspectiva dinámica, se observa que solamente

<sup>31</sup>Esta clasificación debe ser entendida solamente dentro de Sudamérica, no en términos globales.

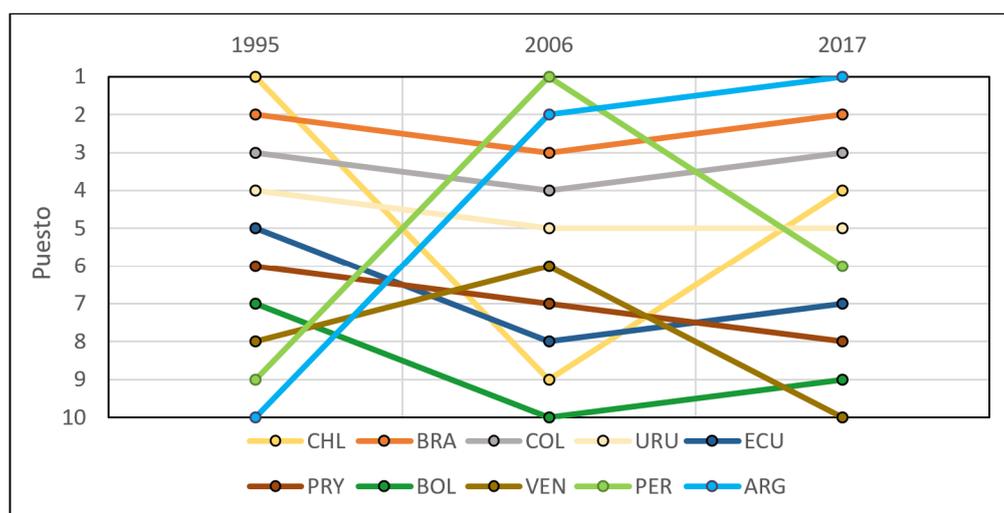
<sup>32</sup>El documento también menciona que en 1928 Venezuela se convirtió en el primer exportador de petróleo crudo del mundo.

<sup>33</sup>Este tema se profundiza más en la sección IV: Resultados del presente documento, además de en el Anexo 1

Argentina y Perú aumentaron su diversificación exportadora entre 1995 y 2017, mientras que todo el resto mostró un aumento en la concentración. Es especialmente pronunciada el alza en la concentración de la cesta de exportación venezolana (Anexo 2, Figura 5.A). Tomando el Índice de Theil, todos los países (con excepción de Argentina) muestran niveles más altos de concentración en 2017 que en 1995 (Anexo 2, Figura 5.B). La Figura 5.C (Anexo 2), sobre ICE, señala que todas las economías, salvo Chile, mostraron descomplejización de sus canastas exportadoras entre el 1995 y el 2017. Estos resultados desagregados por país parecen confirmar los resultados evidenciados en las figuras 3.A, 3.B y 3.C: para la mayoría de los países sudamericanos, el periodo 1995-2017 fue uno en el que predominó la concentración de exportaciones.

La Figura 6 refleja la evolución del ranking de diversificación para los países sudamericanos entre 1995 y 2017 (tomando únicamente el IHH como variable *proxy*). El primer lugar le corresponde al país más diversificado ese año, y el décimo puesto a la economía con mayor índice de concentración. Brasil, Colombia y Uruguay se muestran relativamente estables en la mitad superior del gráfico, mientras que Bolivia, Perú y Venezuela se mantienen en la mitad inferior en los tres periodos.

**Figura 6:** Puesto en el ranking de diversificación (países sudamericanos), tomando el IHH en 1995, 2006 y 2017.



Fuente: elaboración propia en base a datos de COMTRADE

El caso más notable de mejora en esta clasificación es el de Argentina, que era el país sudamericano con mayor concentración en 1995 y pasó a ser el más diversificado en 2017<sup>34</sup>. Esto es explicado en parte por el desarrollo de sus industrias de vehículos y productos químicos, que pasaron de representar el 12% de sus exportaciones en 1995 al 21% en 2017 (ver Anexo 1.A, Figura 8.A). Este cambio, por más pequeño que parezca, fue significativo dado lo concentradas que son las canastas exportadoras sudamericanas.

La Figura 7 y la Tabla 3 (Anexo 3) ayudan a comprender la evolución de los países sudamericanos en el *ranking* mundial de complejidad económica. Éstos países han tenido resultados mixtos en compa-

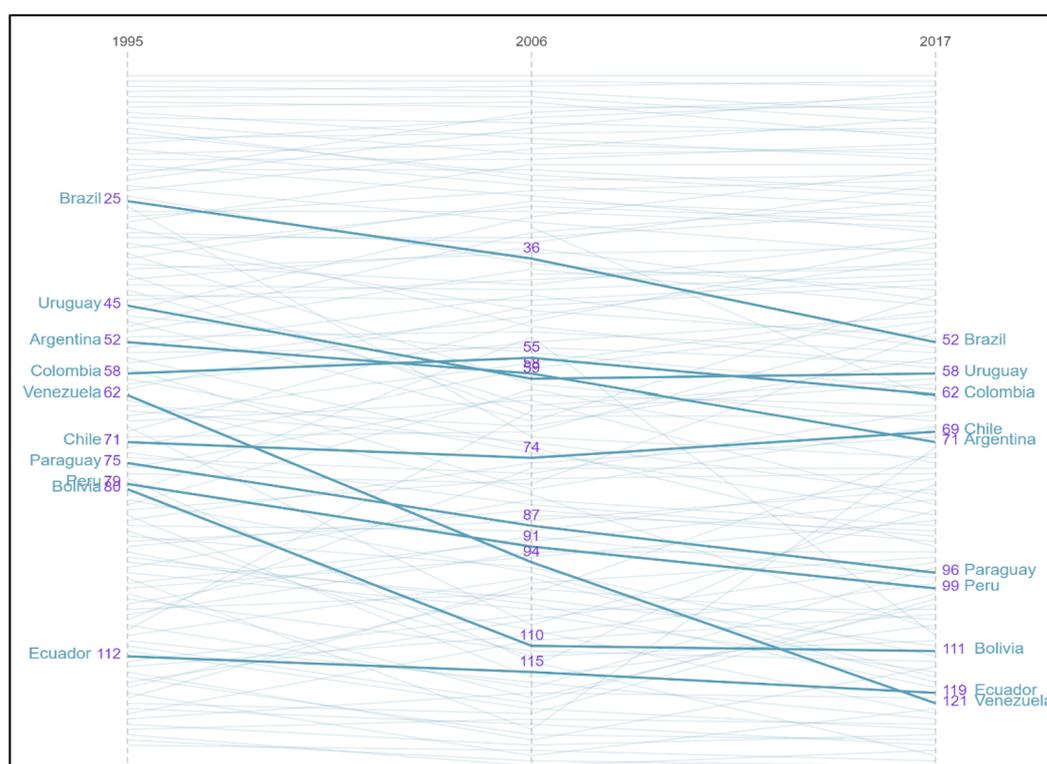
<sup>34</sup>Beckerman y Dulcich (2013) argumentan que la industria automotriz se desarrolló a principios de siglo gracias a que fue beneficiada por un régimen especial dentro de las reglas del Mercado Común del Sur (MERCOSUR).

ración con el resto del mundo en las últimas décadas. El país con mejor puesto del grupo en 2017 es Brasil, ocupando el 52.º lugar, mientras que el peor es Venezuela que ocupa el puesto 121 (de un total de 133 países incluidos). Solo Chile ha mostrado una leve mejora en su posición en el ranking mundial entre el 1995 y el 2017, mientras que el resto de países tendió a bajar o mantener sus posiciones en ese lapso de 23 años (Figura 7). Los países peor situados en este ranking son Bolivia, Ecuador, Perú, Paraguay y Venezuela en 2017 (Anexo 3, Tabla 3). Esto refleja que sus canastas exportadoras, en comparación con el resto del mundo, son muy poco complejas.

Un análisis de los bienes más exportados de cada una de estas economías en 2017 ayuda a ilustrar este fenómeno. El producto más exportado por Venezuela y Ecuador en 2017, en términos de valor, fue el petróleo crudo, uno de los bienes menos complejos del mundo según el Ranking de Complejidad de Productos<sup>35</sup>. En Bolivia el producto más exportado en 2017 fue el gas natural en estado gaseoso, bien que también cae en un puesto muy bajo del mencionado ranking.

¿En qué se parecen y en qué se diferencian las estructuras exportadoras de las economías en Sudamérica? El Anexo 1 muestra la composición de la cesta de exportaciones de bienes de cada país según sector en 2017 y a través del tiempo<sup>36</sup>.

**Figura 7:** Puesto en el Ranking Mundial de Complejidad - países de Sudamérica



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica

<sup>35</sup>El Ranking de Complejidad Económica de productos consiste en una lista que ordena los 6262 bienes propuestos por la clasificación internacional HS-07 de 6 dígitos según su grado de complejidad (el bien N° 1 es el más complejo, mientras que el bien N° 6262 es el menos complejo). Es realizado por el Observatorio de la Complejidad Económica y está disponible en: [https://oec.world/en/rankings/product/hs07/?year\\_range=2012-2017](https://oec.world/en/rankings/product/hs07/?year_range=2012-2017).

<sup>36</sup>El Anexo 1.K muestra muestran la composición de la cesta de exportaciones de bienes del país más complejo del mundo en 2017, Japón, además de su evolución a través del tiempo. Esto se incluye como punto de comparación para las economías sudamericanas.

Ya se mencionó que las economías sudamericanas tienen en común su alta dependencia de sus exportaciones y de los precios internacionales, y que han pasado por un proceso de concentración exportadora en el periodo 2006-2013. Los dos sectores que tienen mayor peso en las exportaciones de la región son indudablemente bienes de agricultura y minerales (que, según la clasificación de bienes utilizada, incluye hidrocarburos como el gas y el petróleo).

El análisis individual de cada economía permite confirmar que Argentina, Brasil, Chile y Uruguay son los países que muestran mejores resultados en términos de diversificación. Si bien la economía argentina depende en gran medida de la exportación de bienes de agricultura, es rescatable que los sectores de Vehículos, Productos Químicos y Maquinaria compusieron el 25 % del valor de sus exportaciones en 2017 (la exportación de vehículos terrestres argentinos correspondió al 10 % de las exportaciones de ese país). Como muestran Arza (2011) y Beckerman y Dulcich (2013), éstas fueron impulsadas mediante la imposición de un régimen especial dentro de las reglas del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) desde 1994.

La canasta de exportación de Brasil es la segunda menos concentrada y la más compleja de Sudamérica. De forma similar al caso argentino, los sectores de Vehículos, Productos Químicos y Maquinaria representaron el 22 % del valor exportado en 2017, entre los cuales el de vehículos aéreos es el más interesante de analizar en detalle. La exportación de aviones brasileños, llevada a cabo por la compañía estatal Embraer, se volvió un caso emblemático de éxito en Latinoamérica en la exportación de productos no primarios de alto valor agregado. Entre 1995 y 2016, el valor exportado de aeronaves en dólares constantes creció en un factor de 22 veces<sup>37</sup> (Anexo 1.C , Figura 10.C ). Snoeck y Pittaluga (2012) y Goldstein (2002) destacan que dos factores fundamentales para Embraer fueron el establecer una estrategia efectiva de posicionamiento en un nicho de mercado internacional (el diseño y producción de aviones pequeños) y la absorción de conocimiento tecnológico de otros fabricantes de aviones (que fue posible gracias a acuerdos de cooperación entre la empresa brasilera y socios extranjeros).

En la economía chilena, además de la exportación de minerales y productos agrícolas, el sector metalúrgico es también muy importante (representa el 26 % del valor exportado total). La experiencia exportadora de vinos chilenos resalta por haber logrado posicionarse en un nicho de mercados internacionales con alto valor agregado. En 2017, este producto ocupó el 3 % del valor de exportaciones totales (casi 5 veces más ingresos recibidos que en 1995) según el Atlas de Complejidad Económico<sup>38</sup> (Anexo 1.D , Figura 10.D ). Como notan Agosín, Álvarez y Bravo-Ortega (2012) y Meller y Zenteno (2013), el rol de la importación de tecnología extranjera fue un factor crucial para que crezca la producción vinícola. Además, rescatan que el gobierno chileno se ha implicado en el desarrollo de largo plazo de la industria a partir de la década de 1990, a través de la creación de la agencia de promoción de exportaciones “Prochile” y mediante el programa de Desarrollo de Proveedores (PDP).

Al igual que otros países de la región, en la economía uruguaya el sector de Agricultura es el más importante. Sin embargo, algo que diferencia a Uruguay del resto es que su segundo sector más importante es el de químicos (11 % del total exportado), principalmente compuesto por aceites esenciales y plástico. Dentro de las exportaciones de químicos, Uruguay se volvió un pionero exportador en la región en la

<sup>37</sup>Fuente: Atlas de Complejidad Económica, disponible en: <https://atlas.cid.harvard.edu/explore/stack?country=32&year=2017&startYear=1995&productClass=HS&product=undefined&target=Product&partner=undefined>.

<sup>38</sup>Disponible en: <https://atlas.cid.harvard.edu/explore/stack?country=42&year=2017&startYear=1995&productClass=HS&product=undefined&target=Product&partner=undefined>.

exportación de medicamentos y vacunas para animales a partir de 1995 (Pittaluga y Snoeck, 2012). Estas exportaciones representaron casi el 2% del valor exportado total en 2017<sup>39</sup>. Además, es rescatable el tratamiento a exportaciones no primarias, como la Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). Entre 1995 y 2014, el valor de exportaciones de TICs uruguayas creció por un factor de 5 (Anexo 1.I). Snoeck y Pittaluga (2012) señalan que el crecimiento se facilitó a partir del salto a la fama del primer gran exportador de software (ARTech), ya que esto redujo las barreras de entrada para otras firmas, que siguieron una estrategia de nichos.

Dentro del grupo de países más concentrados de la región, resalta Perú por haber logrado convertirse el líder exportador mundial de dos productos no mineros: espárragos y quinua (Soria, 2017; de Pablo *et al.*, 2014). Si bien estos dos productos son considerados “tradicionales”, es rescatable el esfuerzo que realizó Perú por lograr introducirse en ambos nichos de mercado, exportando productos de alta calidad (Soria, 2017). Según de Pablo *et al.* (2014), el buen rendimiento exportador del espárrago tuvo como principales causas el apoyo de instituciones peruanas que realizaron innovaciones tecnológicas en el campo de la agricultura, el exitoso trabajo en equipo entre los sectores público y privado, y los acuerdos comerciales realizados por Perú.

El análisis por país permite observar que, si bien las economías sudamericanas han seguido una tendencia hacia la concentración productiva, existen diferencias rescatables entre países. Los esfuerzos de diversificación mencionados, especialmente aquellos en bienes más sofisticados, han rendido frutos en términos de generar menor concentración. Entender los factores determinantes de estas diferencias, es un reto de relevancia en el actual contexto regional.

## 4.2 Diversificación y crecimiento: los países sudamericanos

El análisis de la relación entre diversificación y el crecimiento en Sudamérica es de especial interés en esta investigación. Varios documentos recientes<sup>40</sup> encuentran una relación empírica en forma de U entre la concentración productiva y los niveles de ingresos de los países. Este comportamiento se sostiene al analizar las economías sudamericanas (Figuras 11.A, 11.B y 11.C).

Al tomar el IHH como medida de concentración, existe una notoria discrepancia entre la tendencia con Venezuela (en amarillo) y sin Venezuela (en negro, ver Figura 11.A). En ambos casos, la forma de U se mantiene. Venezuela, ubicado en el primer cuadrante del gráfico, muestra altos niveles de PIB p/c pero también mucha concentración productiva<sup>41</sup>. Bolivia y Ecuador, en el segundo cuadrante, son ejemplos de países altamente concentrados y con bajo producto per cápita. Perú, Paraguay y Colombia entran en la siguiente categoría: no cuentan con un PIB per cápita relativamente alto, pero tampoco con un IHH elevado. Finalmente, se tiene a Argentina, Brasil, Uruguay y Chile, el grupo de países en la situación relativamente óptima: producto elevado y baja concentración (Figura 11.A)<sup>42 43</sup>.

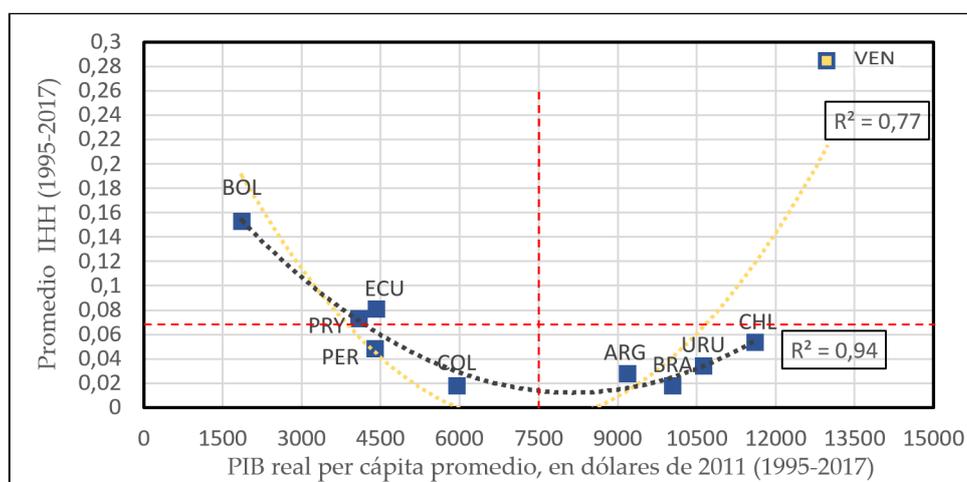
<sup>39</sup>Fuente: Atlas de Complejidad Económica, disponible en: <https://atlas.cid.harvard.edu/explore?country=230&product=undefined&year=2017&productClass=HS&target=Product&partner=undefined&startYear=undefined>.

<sup>40</sup>Éstos son: Imbs y Wacziarg, 2002; Koren y Tenreyro, 2007; Klinger y Lederman, 2004; Cadot *et al.*, 2011; Clark y Sawyer, 2014.

<sup>41</sup>Como esta sección del estudio toma el valor promedio del PIB real per cápita venezolano en el periodo 1995-2017, los efectos de la crisis económica, social y humanitaria que empezó alrededor de 2014 casi no son visibilizados.

<sup>42</sup>Se realiza esta exclusión porque la fiabilidad de los datos oficiales venezolanos es baja, además de que los valores inusualmente altos de concentración de este país introducen ruido en los gráficos.

<sup>43</sup>Como prueba de robustez, se replicó estos tres gráficos reemplazando las tendencias polinomiales por líneas de tendencia

**Figura 11.A:** Índice de concentración IHH vs PIB per cápita (1995-2017)

*Nota:* La figura muestra la relación entre la concentración de exportaciones y el PIB per cápita real, en dólares constantes de 2011. Para ambas variables se toma el promedio de cada país para el periodo 1995-2017. Los cuadrantes fueron delimitados según el promedio simple entre países del IHH para el eje de ordenadas y del PIB real per cápita para las abscisas. La línea de tendencia negra no incluye a Venezuela, la amarilla incluye a todos. También se incluyen los coeficientes de determinación  $R^2$  que resultan de esas dos líneas de tendencia.

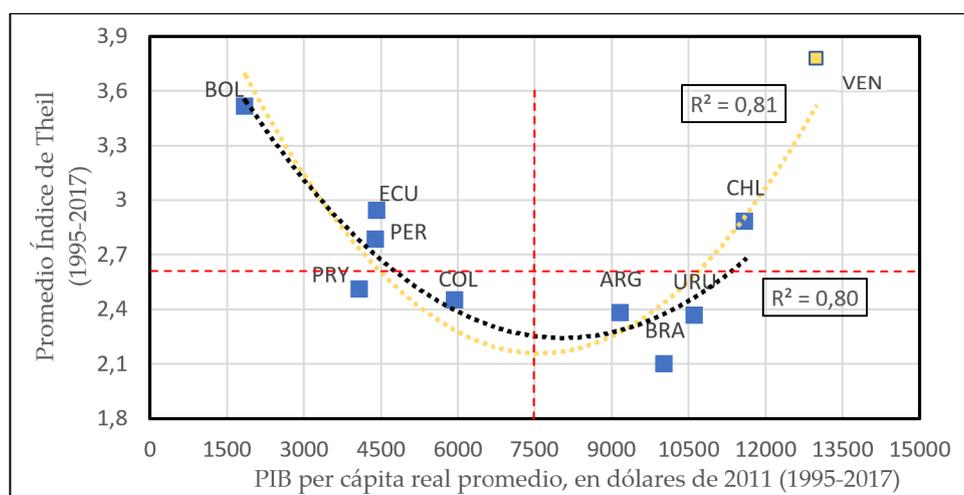
Fuente: elaboración propia en base a datos de COMTRADE y Banco Mundial.

Al utilizar el Índice de Theil (Figura 11.B)<sup>44</sup>, los países en cada cuadrante están organizados de forma similar, aunque ahora Venezuela se encuentra acompañada por Chile como los países con alto crecimiento que tienen niveles relativamente altos de concentración exportadora<sup>45</sup>. Además, Paraguay se suma a Bolivia y Ecuador en el grupo de países poco diversificados y con bajo producto per cápita, lo que va en línea con las explicaciones brindadas previamente sobre las estructuras productivas poco diversificadas de los 3 países.

no paramétricas “LOWESS”, obteniendo resultados similares.

<sup>44</sup>La Figura 11.C muestra una relación en forma de U invertida cuando se incluye a Venezuela en el cálculo, pero esta curva se aplatina al excluir este país. Esto tiene sentido, ya que, como la medida de complejidad económica toma en cuenta sofisticación de las exportaciones además de la diversificación, la relación con el crecimiento es más directa (Hausmann *et al.*, 2014). En el escenario sin Venezuela, reemplazar la tendencia polinomial con una lineal no causa grandes cambios en la bondad de ajuste (baja de 0.73 a 0.65).

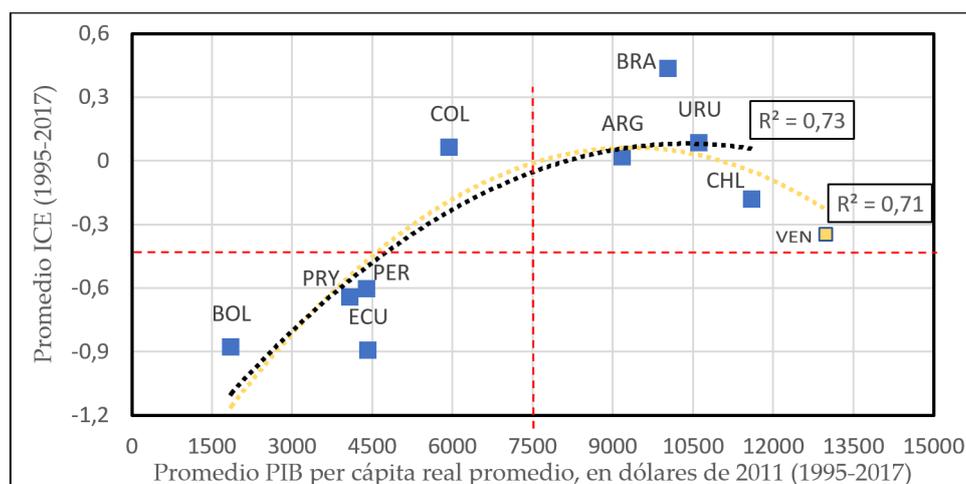
<sup>45</sup>El hecho de que Chile ahora aparezca entre los relativamente concentrados se debe a que en el gráfico se toma el promedio del Índice de Theil para todo el periodo de estudio, y la economía chilena sufrió un proceso de concentración relativamente más pronunciado que el de sus vecinos sudamericanos durante la primera década del siglo XXI (contemplado en la Figura 7).

**Figura 11.B:** Índice de concentración IHH vs PIB per cápita (1995-2017)

*Nota:* La figura muestra la relación entre la concentración de exportaciones y el PIB per cápita real (en dólares constantes de 2011). Para ambas variables se toma el promedio de cada país para el periodo 1995-2017. Los cuadrantes fueron delimitados según el promedio simple entre países del Índice de Theil para el eje de ordenadas y del PIB real per cápita para las abscisas. La línea de tendencia negra no incluye a Venezuela, la amarilla incluye a todos. También se incluyen los coeficientes de determinación  $R^2$  que resultan de esas dos líneas de tendencia.

Fuente: elaboración propia en base a datos de COMTRADE y Banco Mundial.

Observando la Figura 11.C es fácil notar que, al utilizar el ICE, los países sudamericanos se dividen en dos grandes grupos: los poco complejos y con crecimiento bajo (Bolivia, Paraguay, Ecuador y Perú) y los relativamente complejos con alto PIB p/c (Argentina, Brasil, Uruguay y Chile). Nuevamente, estos dos grupos coinciden con las aseveraciones mencionadas previamente sobre los países más y menos complejos del continente.

**Figura 11.C:** Valor de exportaciones totales de Sudamérica e Índice Global de Precios de Commodities

*Nota:* La figura muestra la relación entre la concentración de exportaciones y el PIB per cápita real (en dólares constantes de 2011). Para ambas variables se toma el promedio de cada país para el periodo 1995-2017. Los cuadrantes fueron delimitados según el promedio simple entre países del ICE para el eje de ordenadas y del PIB real per cápita para las abscisas. La línea de tendencia negra no incluye a Venezuela, la amarilla incluye a todos. También se incluyen los coeficientes de determinación  $R^2$  que resultan de esas dos líneas de tendencia.

Fuente: elaboración propia en base a datos del OCE y el Banco Mundial.

### 4.3 Resultados econométricos

Las estimaciones para cada una de las medidas de concentración y de diversificación consideradas, utilizando un panel de datos balanceado con 23 periodos y 9 países (estadísticas descriptivas en el Anexo 4), están presentadas en la Tabla 4. Antes de continuar es importante recordar que el IHH e Índice de Theil son medidas de concentración, por tanto, coeficientes negativos en estos dos casos indican una relación positiva con la diversificación.

Como primer paso se estima el modelo base utilizando POLS. Se presentan los resultados de las pruebas de multicolinealidad, heteroscedasticidad y dependencia transversal de las perturbaciones correspondientes a esta técnica en el Anexo 5. Considerando que la literatura empírica reciente (Ali, 2017; Parteka y Tamberi, 2013; Elhiraika y Mbate, 2014) menciona que en datos como los utilizados podría haber sesgo de endogeneidad consecuencia de una doble causalidad entre la diversificación y variables como el crecimiento, inversión o inversión extranjera directa, en el Anexo 5 se reportan también las pruebas de endogeneidad para estas tres variables.

Se rechazan las hipótesis de multicolinealidad y endogeneidad entre las variables explicativas. Se acepta la hipótesis de existencia de dependencia transversal débil en los residuos<sup>46</sup>. Por último, se evidencian residuos heterocedásticos solo para el caso de IHH. Dado que para mantener la estructura de panel las estimaciones deben estar ajustadas por *clusters*, se garantiza que los errores estén corregidos

<sup>46</sup>Esto se evidencia solamente al utilizar el IHH como variable dependiente.

por heteroscedasticidad<sup>47</sup><sup>48</sup>. Se testean los modelos estáticos normalmente asociados a datos de panel (REM y FEM). Después de realizar las pruebas acostumbradas para garantizar su mejor identificación<sup>49</sup>, éstos fueron descartados en favor del modelo POLS y los dos modelos dinámicos.

Seguidamente, para el análisis dinámico, se realizan las dos variaciones dinámicas de la técnica MGM: DIF-GMM y SYS-GMM. La utilización de ambos estimadores es apropiada, ya que son capaces de lidiar con problemas econométricos como la endogeneidad de la variable dependiente rezagada, la simultaneidad entre variables, el sesgo de variables omitidas, la heterogeneidad del panel no observada y los errores de medición (Roodman, 2009a). Además, son apropiados para estimar modelos en presencia de autocorrelación temporal del término de error compuesto  $\varepsilon_{it}$ . Al igual que en el primer modelo, en los modelos dinámicos se utilizan errores estándar robustos y ajustados por *clusters*<sup>50</sup>.

El Anexo 6 presenta los resultados de pruebas relevantes en un contexto de datos de panel: heteroscedasticidad (de panel), autocorrelación temporal de los errores compuestos  $\varepsilon_{it}$  y estacionariedad. Es importante probar la estacionariedad de la variable dependiente en los modelos estimados por DIF-GMM o SYS-GMM, ya que en caso de hallar que la diversificación tiene raíz unitaria en todos los paneles (o países), los valores rezagados de la serie no estarían correlacionados con las primeras diferencias, y se generaría un problema de instrumentos débiles (Bond, Nauges y Windmeijer; 2002). Los resultados no rechazan las hipótesis de existencia de heteroscedasticidad de panel ni autocorrelación temporal en los errores ( $\varepsilon_{it}$ ). No se halla evidencia de raíz unitaria para ninguna de las medidas de diversificación (de forma conjunta en todos los paneles). Al igual que en el modelo POLS, se utilizan errores estándar robustos a la heteroscedasticidad y ajustados por *clusters*.

La Tabla 5 expone los resultados de diversas pruebas de robustez específicas a cada modelo. Las pruebas de significancia conjunta realizadas (Test F y Test de Wald) miden la capacidad de las variables independientes para explicar la variación en la variable dependiente. Para todos los modelos, se rechaza la hipótesis nula de que todos los coeficientes, en conjunto, son iguales a cero (es decir, existe significancia conjunta de los regresores). En la Tabla 5 también se reportan los resultados de las pruebas de sobreidentificación (Test de Sargan y Test de Hansen) y de la Prueba de Arellano-Bond de autocorrelación de segundo grado de las perturbaciones idiosincráticas  $v_{it}$ , específicas a cada uno de los estimadores GMM. La sobreidentificación de un modelo podría representar el uso de instrumentos inválidos o una ecuación estructural incorrectamente especificada (Baum y Christopher; 2006). Por otro lado, el no rechazo de autocorrelación de segundo orden de los residuos idiosincráticos invalidaría algunos rezagos como instrumentos internos (que utilizan los estimadores DIF-GMM y SYS-GMM). Los resultados de estas pruebas evidencian que ninguno de los modelos dinámicos estimados por las técnicas DIF-GMM o SYS-GMM tiene sobreidentificación ni autocorrelación de segundo orden de las perturbaciones  $v_{it}$ <sup>51</sup>.

<sup>47</sup>El ajuste “por *clusters*” produce un estimador consistente de la varianza cuando la distribución del término de error no es independiente e idénticamente distribuida (i.i.d.), o cuando las perturbaciones están serialmente correlacionadas. Además, incluye errores estándar “robustos” a la heteroscedasticidad.

<sup>48</sup>Como prueba de robustez, se estimó el modelo POLS utilizando los errores estándar propuestos por Driscoll y Kraay (1998) (diseñados para lidiar con dependencia transversal, autocorrelación y heteroscedasticidad), obteniendo resultados prácticamente iguales.

<sup>49</sup>Algunas de las pruebas realizadas fueron los test de Hausman, Breusch-Pagan, Fischer y Bera-Sosa Escudero-Yoon. En éstos se encontraron resultados contradictorios que señalaban que, dados los datos utilizados, los modelos tradicionales de Efectos Fijos y Efectos Aleatorios no son adecuados.

<sup>50</sup>Además, se redujo la cantidad de instrumentos utilizados en cada modelo de dos maneras: i) utilizando la matriz colapsada de instrumentos; ii) limitando la cantidad de rezagos de cada variable a ser utilizados como instrumentos a 1 rezago.

<sup>51</sup>Mayor detalle en el Anexo 7

Tabla 4: Resultados de los nueve modelos estimados

VARIABLE	IHH			Theil			ICE		
	MCO Agrupados	MGM en diferencias	Sistema de MGM	MCO Agrupados	MGM en diferencias	Sistema de MGM	MCO Agrupados	MGM en diferencias	Sistema de MGM
DIV(-1)*	No incluye	-0.0163 (0.139)	0.0374 (0.154)	No incluye	-0.314*** (0.105)	-0.324*** (0.0611)	No incluye	0.471*** (0.0866)	0.513*** (0.0736)
PIB per cápita	6.67e-06 (5.62e-06)	8.57e-07 (9.21e-06)	-2.65e-06 (4.50e-06)	8.21e-05 (8.03e-05)	0.000145 (0.000121)	-8.22e-05 (0.000103)	-5.73e-06 (3.37e-05)	6.10e-05 (5.17e-05)	7.69e-05** (3.35e-05)
<b>IED</b>	4.07e-07*** (1.20e-07)	-3.13e-07 (5.26e-07)	3.05e-07 (5.65e-07)	9.31e-06*** (1.71e-06)	4.05e-06 (1.15e-05)	1.70e-05** (8.48e-06)	-4.99e-06** (1.81e-06)	-6.54e-06*** (5.24e-07)	-3.84e-06* (2.14e-06)
<b>Inversión Total</b>	-0.000957 (0.000873)	-0.00127 (0.00139)	-0.00317** (0.00136)	-0.00471 (0.0132)	-0.0239 (0.0345)	-0.0369 (0.0301)	-0.00912** (0.00392)	-0.0146*** (0.00502)	-0.0156* (0.00915)
<b>Índice de Ps de Commodities</b>	0.00105 (0.00432)	0.00607** (0.00239)	0.00542** (0.00276)	0.0169 (0.0231)	0.0782 (0.0578)	0.0849** (0.0415)	0.00515 (0.00864)	-0.0151 (0.0104)	-0.0260** (0.0114)
Volatilidad del T. C. Nominal	1.76e-05 (1.27e-05)	3.21e-05 (2.59e-05)	2.58e-05 (1.78e-05)	4.10e-05 (0.000110)	-0.000585* (0.000254)	-2.21e-05 (0.000147)	-7.79e-06 (5.64e-05)	-7.05e-05 (5.02e-05)	1.43e-05 (9.21e-05)
T. C. Nominal	-1.82e-05*** (5.33e-06)	1.43e-05 (1.17e-05)	-9.23e-07 (4.77e-06)	-7.43e-05 (9.14e-05)	0.000455** (0.000212)	0.000208 (0.000108)	0.000117* (5.39e-05)	-6.27e-05 (9.47e-05)	3.42e-05 (4.43e-05)
Matriculación en primaria	-0.00731*** (0.00167)	-0.00349 (0.00390)	-0.00487* (0.00289)	-0.0733*** (0.0153)	-0.0109 (0.0765)	-0.0618 (0.0538)	0.0117 (0.00790)	0.00877 (0.00932)	0.00100 (0.00647)
<b>Años de educación</b>	-0.00353 (0.00373)	-0.00364*** (0.00116)	-0.00609*** (0.00192)	-0.0648 (0.0569)	-0.0681** (0.0342)	-0.116*** (0.0396)	-0.0325 (0.0349)	-0.0372 (0.0255)	-0.0261 (0.0172)
Líneas de telefonía	-0.000397	-0.000217	-0.000508**	-0.00196	-0.0104	-0.00544	-0.00143	-0.00422	-0.00209

	(0.000487)	(0.000547)	(0.000232)	(0.00445)	(0.0133)	(0.00717)	(0.00222)	(0.00286)	(0.00172)
Control de la corrupción	0.00955	0.0522	0.0381	-0.0119	0.579	0.350	0.239**	0.00342	0.0782
	(0.0170)	(0.0466)	(0.0259)	(0.314)	(1.010)	(0.791)	(0.0762)	(0.168)	(0.110)
<b>Gasto de Gob.</b>	0.0730	0.155	0.448***	3.383	7.846	13.19***	2.318	-1.008	-2.331**
	(0.206)	(0.169)	(0.136)	(2.000)	(4.946)	(4.248)	(1.551)	(1.013)	(1.117)
<b>Libertad Econ.</b>	-0.00220**	-0.00420***	-0.00313***	-0.0203*	-0.0925***	-0.0370	-0.00695	-0.0102	4.17e-07
	(0.000809)	(0.00108)	(0.000916)	(0.0108)	(0.0259)	(0.0279)	(0.00600)	(0.00526)	(0.00709)
Distancia Econ.	-4.51e-06	No incluye	1.69e-06	-5.18e-05**	No incluye	8.77e-05	5.01e-05	No incluye	-2.22e-05
	(2.47e-06)		(2.16e-06)	(2.10e-05)		(8.43e-05)	(2.74e-05)		(3.34e-05)
<b>Mediterraneidad</b>	0.129***	No incluye	0.104***	0.980***	No incluye	0.423	-0.611**	No incluye	0.0785
	(0.0185)		(0.0174)	(0.230)		(0.803)	(0.193)		(0.329)
<b>Tamaño pob.</b>	-0.000549***	-0.000269	-0.000308	-0.00965***	-0.0897*	-0.0106***	0.00532***	0.0259***	0.00271***
	(0.000129)	(0.00276)	(0.000204)	(0.00219)	(0.0468)	(0.00337)	(0.00143)	(0.00614)	(0.00103)
Constante	0.955**	No incluye	0.175	10.93***	No incluye	0.821	-3.212***	No incluye	3.144**
	(0.317)		(0.395)	(1.583)		(9.718)	(0.773)		(1.369)
N° de obs.	113	103	112	113	104	112	113	104	113
N° de países	9	9	9	9	9	9	9	9	9

*Nota:* Errores estándar robustos en paréntesis (\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ ). Todos los modelos fueron estimados con errores estándar robustos y ajustados por clusters. Se marcaron en negrita aquellas variables que son significativas al 5% en al menos un modelo para las tres medidas de diversificación, o bien significativas al 5% en por lo menos dos modelos para una medida de diversificación dada.

(\*):  $DIV(-1)$  se refiere a la variable dependiente rezagada un periodo.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 5:** Resultados de las pruebas de significancia conjunta, sobreidentificación y autocorrelación de los modelos estimados

VARIABLE	IHH			Theil			ICE		
	MCO Agrup.	MGM en diferencias	Sistema de MGM	MCO Agrup.	MGM en diferencias	Sistema de MGM	MCO Agrupados	MGM en diferencias	Sistema de MGM
R-cuadrado	0.740	-	-	0.463	-	-	0.794	-	-
Prueba F	0.000	-	-	0.000	-	-	0.000	-	-
Prueba de Wald*	-	0.000	0.000	-	0.000	0.000	-	0.000	0.000
Prueba de Sargan	-	0.097	0.308	-	0.095	0.145	-	0.111	0.079
Prueba de Hansen	-	1.000	0.998	-	1.000	1.000	-	1.000	1.000
Test AB de autocorrelación	-	0.935	0.961	-	0.326	0.418	-	0.307	0.108
N° de Instrumentos**	-	30	43	-	30	45	-	30	45

*Nota:* Como pruebas de robustez de cada modelo se incluyen la estadística de bondad de ajuste ( $R^2$ ) y los P -values de la Prueba de Significancia Conjunta F y de Wald, según corresponda. La H0 de ambos test (F y Wald) es que todos los coeficientes, en conjunto, son estadísticamente iguales a cero. Para los modelos dinámicos, se reportan los valores de los P -values de las pruebas de Sargan, Hansen y Arellano-Bond (AB). La H0 de las pruebas de Sargan y de Hansen es que las restricciones de sobreidentificación impuestas son válidas (el modelo no está "sobreidentificado"). La H0 en la prueba AB es que existe autocorrelación de segundo orden en el término de perturbaciones idiosincráticas ( $v_{it}$ ).

(\*): Las pruebas de Wald, Sargan, Hansen y AB fueron realizadas utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, reportadas automáticamente al utilizar el comando de estimación "xtabond2".

(\*\*): El número de instrumentos utilizados en cada modelo fue reducido al máximo de dos maneras: i) se limitó a 1 la cantidad de rezagos de cada variable independiente a ser utilizados como instrumentos; ii) se utilizó la matriz colapsada de instrumentos, según propone Roodman (2009b). Ambos procedimientos fueron realizados utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, mediante las opciones "laglimits" y "collapse" del comando de estimación "xtabond2", respectivamente.

Fuente: elaboración propia.

Dado que el modelo estimado mediante POLS fue realizado con fines exploratorios, sus resultados no son analizados en profundidad. Los coeficientes estimados mediante este método tienen signos esperados en las tres especificaciones consideradas y muestran variaciones no significativas en relación a los parámetros estimados para los otros modelos. A continuación, se analizan los coeficientes resultantes de los modelos dinámicos, tomando siempre un nivel de significancia del 5%<sup>52,53</sup>.

Tomando el IHH como medida de diversificación, según el modelo estimado por DIF-GMM, hay tres variables significativas: el índice de precios de *commodities*, los años de educación y el índice de libertad económica. La primera mantiene una relación positiva con la concentración (es decir, menor diversificación), mientras que las otras dos están asociadas a niveles menores de concentración exportadora. Según las estimaciones del SYS-GMM, las variables significativas son ocho: la variación del stock de capital, la tasa de matriculación en primaria, los años de educación, las líneas de telefonía móvil y fija y el índice de libertad económica están asociadas a mayor diversificación; el índice de precio de *commodities*, el consumo de gobierno y la mediterraneidad están asociadas a menor diversificación (Tabla 4).

Cuando se considera al Índice de Theil como variable *proxy* de diversificación, se observa para el modelo estimado por DIF-GMM, tres variables significativas: los años de educación, el índice de libertad económica y el tamaño de la población (las tres asociadas a mayor diversificación). En el caso del modelo SYS-GMM, las variables significativas son cinco: la IED, los precios de *commodities* y el gasto de gobierno están asociadas a menor diversificación, mientras que los años de educación y el tamaño poblacional mantienen una relación positiva con la diversificación.

Finalmente, tomando el Índice de Complejidad Económica como medida de diversificación exportadora y las estimaciones DIF-GMM, las variables significativas son: variación del stock de capital, precios de *commodities* y tamaño poblacional (las primeras dos asociadas a menor complejidad, la tercera a mayor complejidad). Los resultados del modelo SYS-GMM evidencian 3 variables significativas: precios de *commodities*, consumo de gobierno y población. Todas ellas están asociadas a niveles más bajos de complejidad, salvo el tamaño poblacional.

La Tabla 6 resume las variables que resultaron significativas para los distintos índices de diversificación.

---

<sup>52</sup>Cabe mencionar que no se realiza un análisis profundo de las magnitudes de los coeficientes estimados, sino más bien de sus signos. Esto se hace porque el enfoque de esta investigación no se basa en los valores puntuales de cada índice de concentración, si no en el efecto positivo o negativo que tiene cada variable determinante sobre la diversificación.

<sup>53</sup>No se analizan los resultados no significativos al 5% de las regresiones en la Tabla 4, ya que su no significancia implica que los datos no son suficientes para concluir algo al respecto. Además, los coeficientes no significativos son cercanos a cero y probablemente estén afectados en cierta medida por el sesgo de variables omitidas, lo que podría alterar sus magnitudes y signos esperados.

**Tabla 6:** Resumen de resultados econométricos

VARIABLES SIGNIFICATIVAS	ÍNDICE PARA EL QUE ES SIGNIFICATIVA	RELACIÓN CON LA DIVERSIFICACIÓN
<b>FACTORES MACROECONÓMICOS</b>		
Inversión Extranjera Directa Neta	Theil, ICE	Negativa
Variación anual del stock de capital	IHH/ICE	Positiva/Negativa
Índice Ponderado de Precios de Commodities	IHH, Theil, ICE	Negativa
<b>FACTORES POLÍTICOS E INSTITUCIONALES</b>		
Años de Educación	IHH, Theil	Positiva
Gasto de Gobierno	IHH, Theil, ICE	Negativa
Índice de libertad económica	IHH, Theil	Positiva
<b>FACTORES GEOGRÁFICOS</b>		
Mediterraneidad	IHH, Theil	Negativa
Tamaño de la población	Theil, ICE	Positiva

Fuente: elaboración propia.

En este trabajo se halla que mayores entradas de IED en Sudamérica están asociadas a una menor diversificación exportadora. Vale la pena explicar la compleja relación inversa entre ambas variables que refleja este resultado, ya la literatura reciente sugiere que la relación entre éstas es directa. La atracción de IED puede ser una herramienta un muy útil para atraer nuevos capitales y tecnologías a una economía, facilitando el proceso de diversificación productiva. Sin embargo, ésta debe ser canalizada a sectores no primarios para que esto suceda. La experiencia sudamericana muestra que la mayor parte de la inversión foránea fue dirigida a los sectores de agricultura, hidrocarburos y minerales durante el periodo de auge de precios de *commodities*, repercutiendo negativamente sobre la diversificación de exportaciones.

La IED tiene muchos beneficios para las economías, en particular las economías en desarrollo. Mengitsu (2009) sostiene que la IED puede volverse un importante vehículo para la transferencia de tecnología, aumentando la productividad de un país sólo cuando el país receptor tiene un umbral mínimo de capital humano. Así, la inversión foránea sólo contribuye a la diversificación de las exportaciones cuando la economía receptora dispone de una capacidad de absorción suficiente de las tecnologías avanzadas.

Wanderley *et al.* (2018), al estudiar las exportaciones de los países andinos, argumentan que la atracción de inversión extranjera directa puede contribuir a tasas de crecimiento altas en el corto plazo, pero no necesariamente aportar al fortalecimiento de encadenamientos productivos diversificados. Señalan que, en relación a los sectores económicos a los que se dirigió la IED, en la región andina se observó una fuerte concentración en el sector petrolero y minero entre 2002 y 2008. Chen y Pérez (2014) hacen hincapié en que la IED en Latinoamérica proveniente de China ha ganado importancia desde principios de siglo, y que casi el 90% de las entradas de inversión extranjera china se han realizado en recursos naturales.

Los resultados de Tadesse y Shukralla (2013) muestran que el signo de la relación entre IED y la

diversificación varía de un país a otro dependiendo de dónde se encuentren en la escala de diversificación. Hallan que, para los países situados en la parte inferior de diversificación, el impacto de la inversión extranjera es negativo o muy moderadamente positivo. De forma similar, Jayaweera (2009) informa de una asociación positiva entre el aumento de los niveles de IED y la diversificación de las exportaciones; sin embargo, específicamente en el caso de los países que exportan una elevada proporción de petróleo y minerales, el autor encuentra una asociación negativa.

Otro de los resultados del documento es que parece existir una relación directa entre la inversión total de las economías sudamericanas (aproximada mediante la variación anual del stock total de capital) y la diversificación, pero inversa con la complejidad. Nuevamente, la interpretación de este resultado debe realizarse con cuidado. Una hipótesis sobre este resultado es que la inversión total<sup>54</sup> en Sudamérica ha contribuido a que se produzcan y exporten una mayor cantidad de bienes, pero de menor complejidad. Esto tiene que ver, al igual con la IED, con que los sectores sudamericanos que mayor inversión recibieron en el último par de décadas fueron agricultura, hidrocarburos y minerales, llevando a la producción y exportación de bienes menos complejos.

La literatura que afirma que existe una relación positiva entre inversión doméstica y crecimiento es amplia (por ejemplo, ver Adams, 2009; Bakari y Sofien, 2019; Manuelito y Jiménez, 2013). La conexión entre la inversión y la diversificación productiva de un país ha sido menos estudiada. Berthélemy y Soderling (1999) sugieren una vía en la que la inversión afecta a la diversificación en una economía: la inversión aumenta la productividad total de los factores ya que facilita la reasignación de la mano de obra de actividades de baja productividad a otras actividades de mayor productividad. Al hacer esto, indirectamente aumenta el grado de diversificación de esos países. Sin embargo, como recalcan Wanderley *et al.* (2018), la inversión debe ser adecuadamente canalizada para generar desarrollo económico y cambios estructurales en la producción.

Wanderley *et al.* (2020) argumentan que, además del valor de la inversión y su origen, los sectores de destino de la inversión son importantes para que ésta aporte a la diversificación de exportaciones. Señalan que la inversión (pública y privada) orientada a aumentar la productividad del sector privado, como la empleada en tecnología e investigación, podría repercutir positivamente en la diversificación. Además, este tipo de inversión podría ser especialmente beneficiosa para la complejización de una economía.

El tercer determinante macroeconómico significativo hallado en este estudio es el Índice Ponderado de Precios de *Commodities*. Se encuentra que éste mantiene una relación negativa con la diversificación, para las tres medidas. Este resultado va en línea con la literatura reciente sobre el comportamiento de las exportaciones latinoamericanas. Las subidas en los precios internacionales de mercancías afectaron a los índices de concentración principalmente a través de dos vías: 1) por construcción: los cambios en los precios tuvieron un efecto directo sobre el valor de las principales exportaciones sudamericanas, y por ende, sobre cada índice (considerando que son construidos usando datos de valor exportado) y 2) por rentabilidad: los incentivos para producir y exportar ciertos bienes (principalmente primarios) aumentaron paralelamente al auge de precios de esas mercancías.

Ante el aumento de los precios internacionales de materias primas, las exportaciones de las economías de Sudamérica aumentaron significativamente, tanto en volumen como en valor. La Figura 2 ilustra

<sup>54</sup>Como la medida de inversión utilizada captura la variación total del stock de capital, no diferencia entre inversión en tecnología, infraestructura, ni en ningún otro sector específico.

la estrecha relación que existe entre el valor de las exportaciones totales sudamericanas y los precios internacionales de mercancías. Además, vale la pena notar que, a principios de siglo, los precios que más subieron fueron aquellos de bienes basados en recursos naturales. Esto se debió al incremento de la demanda mundial -particularmente de China- de recursos naturales. Jaramillo *et al.* (2009) encuentran que todo el ciclo económico de América Latina se encuentra correlacionado positivamente con el de precios de *commodities* y con la actividad económica de China.

Pasando a analizar los factores políticos e institucionales significativos, se halla que la educación, medida como el promedio de años de educación de la población, tiene una relación positiva con la diversificación. Esto significa que una amplia base de educación parece ser importante para la diversificación de las exportaciones en Sudamérica. El mecanismo principal mediante el cual la educación afecta a la diversificación es a través del mejoramiento del capital humano. Diversificar la producción implica innovar para inventar nuevas tecnologías o aplicar las tecnologías desarrolladas en otros lugares. Para ambas actividades, contar con mano de obra preparada es fundamental. Adicionalmente, cuando ocurren *shocks* internacionales que aumentan los incentivos para producir ciertos bienes, las economías con mejor capital humano podrán aprovecharlos para generar mayores ingresos. Este resultado es importante dado que, en la región se ha observado un incremento de las coberturas educativas en los últimos años, abriendo una ventana a que esto genere mayor diversificación.

En diversos estudios se propone que la escolarización desempeña un papel importante en la diversificación de las exportaciones, por ejemplo, Mengistu (2009), Parteka y Tamberi (2011), Agosin, Álvarez y Bravo-Ortega (2012) y Jetter y Ramírez (2013, 2015). Mengistu (2009) argumenta que las nuevas teorías del comercio y crecimiento endógeno destacan que la acumulación de capital humano y las innovaciones tecnológicas son los principales motores de la diversificación estructural y el crecimiento. Giri, Quayyum y Yin (2019), por su parte, concluyen que el mejoramiento del capital humano puede aumentar el número de productos que un país puede potencialmente producir (y exportar de manera competitiva) y, por lo tanto, repercute directamente en su ventaja comparativa respecto de sus socios comerciales, lo que a su vez afecta a la diversificación de las exportaciones.

Agosin *et al.* (2012) sostiene que niveles más altos de educación de la fuerza de trabajo permiten a los países aprovechar los mayores ingresos derivados de shocks positivos en los términos de intercambio, para desarrollar nuevos sectores de exportación. Por otro lado, Abramovitz (1986) sostiene que el éxito de las políticas que se centran en la adquisición de tecnología depende de las capacidades humanas en un país. Por ello, como sugieren Nelson y Phelps (1966), una gran reserva de capital humano facilita que un país absorba los nuevos productos o ideas que han sido descubiertas en otros lugares, y por ende puedan diversificar su producción.

Un segundo determinante político significativo es el gasto de gobierno. Se halla, para los tres índices utilizados, que un mayor gasto en consumo final del Gobierno Central (en porcentaje del PIB) está asociado a menores niveles de diversificación. Esto tiene que ver con la manera en la que el Gasto de Gobierno ha sido financiado: para la mayoría de los gobernantes sudamericanos, los sectores tradicionales han sido una fuente de ingresos seguros e inmediatos durante los últimos 20 años. Como en muchas economías de la región se ha financiado el Gasto de Gobierno con los ingresos provenientes de las exportaciones, los incentivos políticos para realizar políticas e inversiones destinadas a diversificar la estructura productiva han sido escasos. La forma de financiamiento, la dirección y el destino del Gasto de Gobierno parecen ser fundamentales para no contribuir a tener cestas exportadoras más diversificadas.

Otra explicación de la relación inversa entre gasto y diversificación es que el gasto público en el continente ha desplazado al sector privado, lo que tiene repercusiones negativas sobre la diversificación. Ahmed y Miller (2000) argumentan que el gasto público financiado con impuestos desplaza la inversión total en países en desarrollo. Ganelli (2003) encuentra un efecto de desplazamiento directo entre el gasto público de una economía y el consumo, lo que a su vez podría tener repercusiones sobre la diversificación de la estructura productiva.

Otro resultado del presente trabajo es que el Índice de Libertad Económica mantiene una relación positiva con la diversificación. Este índice mide tanto la calidad de las instituciones económicas en un país como la apertura comercial del mismo. Ambos de estos factores juegan un rol fundamental en el desempeño de las exportaciones. Por un lado, mejores instituciones económicas aumentan los incentivos para la creación de nuevas empresas y nuevos bienes en el mercado, lo que aumenta directamente la diversificación. Además, minimizan los riesgos económicos para los agentes que quieran invertir en nuevos sectores de producción. Por otro lado, la apertura comercial disminuye los costos asociados al comercio internacional y permite el acceso a nuevos mercados, cosas que facilitan la diversificación notablemente.

Documentos recientes (Parteka y Tamberi, 2013; Boschma y Capone, 2014a; 2014b) hallan que mejor calidad de las instituciones relacionadas con la actividad comercial afecta positivamente a la diversificación. Boschma y Capone (2014b) argumentan que, en presencia de buenas instituciones económicas, los individuos y las organizaciones tienen fuertes incentivos para innovar con el fin de obtener beneficios de sus actividades, y por ende el proceso de diversificación estará menos limitado por la estructura productiva existente. Boschma y Capone (2014a) sostienen que la búsqueda de nuevas capacidades productivas es costosa, y que las buenas instituciones económicas constituyen un fuerte incentivo para incurrir esos costos.

Por otro lado, la relación positiva entre la apertura comercial y la diversificación exportadora ha sido hallada en diversos trabajos (Dutt *et al.* 2008; Shepherd, 2010; Beverelli, Neumueller y Teh, 2015, entre otros). Estas investigaciones sugieren que la facilitación o apertura del comercio puede ser un medio útil para que los países en desarrollo promuevan la diversificación de las exportaciones. La exportación de nuevos productos que no están en la actual estructura productiva de un país puede ser más fácil si el país está bien insertado en la red de comercio internacional. Para este fin, la apertura comercial es fundamental (Boschma y Capone, 2014b). Estudiando el caso latinoamericano, Dingemans y Ross (2012) hallan que la apertura comercial estuvo asociada a mayor, aunque limitada, diversificación exportadora. De forma similar, simulaciones realizadas por Beverelli, Neumueller y Teh (2015) hallan que el Acuerdo de Facilitación del Comercio propuesto por la Organización Mundial de Comercio en 2013 tiene el potencial de aumentar significativamente el número de productos exportados anualmente.

Finalmente, se halla que dos factores geográficos son significativos al explicar la variación de la diversificación exportadora sudamericana: la mediterraneidad y el tamaño de la población. Se encuentra que ser un país mediterráneo está asociado a contar con niveles menores de diversificación. El no tener acceso soberano al mar se constituye como un costo de transporte para las exportaciones. Este costo se incurre, por ejemplo, cuando un país mediterráneo se ve obligado a lidiar con procesos burocráticos de aduanas en países vecinos al exportar sus productos por vía marítima. Contar con transporte marítimo de forma soberana facilita y abarata la venta de un número mayor de bienes a otros países. Dennis y Shepherd (2007) encuentran que existe un impacto negativo de los costos del comercio (de exportación

y transporte) en la diversificación de exportaciones. Sus resultados apuntan a que la reducción de estos costos, mediante medidas de “facilitación del comercio”<sup>55</sup> a parecen ser efectivas a la hora de promover diversificación exportadora. Además, Dennis y Shepherd (2011) concluyen que realizar reformas para mejorar los procedimientos aduaneros muestran un efecto positivo significativo sobre la diversificación de exportaciones.

También se halla que tener una mayor población mantiene una relación positiva con la diversificación. Tener un mercado interno más grande presenta un escenario prometedor para aquellos productores que quieran innovar y producir nuevos bienes. Este resultado parece confirmar el papel que desempeñan las economías de escala: la diversificación se facilita cuando es posible el acceso a un mercado más grande.

Las explicaciones teóricas del vínculo entre la especialización general y el tamaño del país pueden encontrarse en la nueva teoría del comercio (Dixit y Norman, 1980; Helpman y Krugman, 1985) que sostiene que el tamaño del mercado afecta directamente al grado de diferenciación de los productos. Los países más grandes pueden producir una gama más amplia de productos y, por lo tanto, están menos especializados. Parteka y Tamberi, (2013) sostienen que, cuando el acceso a un gran mercado es posible (nacional y extranjero), se facilita la diversificación. Hummels y Klenow (2005) estiman empíricamente el vínculo entre el tamaño de la economía y el grado general de especialización, hallando que los países más grandes exportan mayores cantidades y mayor número de bienes que las economías pequeñas.

## 5 Conclusiones y Recomendaciones

El tema de diversificación de exportaciones de una economía ha estado por varias décadas en el centro del debate económico mundial y, en la última década ha cobrado importancia en el caso de las economías latinoamericanas. Es común que los gobernantes y académicos de países que muestran una alta dependencia de sus exportaciones expresan regularmente su preocupación por la vulnerabilidad que surge de la concentración de las mismas. Sin embargo, pese a esta preocupación manifiesta las exportaciones sudamericanas en el último par de décadas se han caracterizado, en promedio, por su concentración y en varios casos por su reprimarización.

En los últimos 20 años, muchos estudios encontraron una relación empírica en forma de “U” entre la concentración productiva y el nivel de ingreso de los países del mundo. En una primera fase del crecimiento, los países pobres tienden a diversificar su producción a medida que crecen. A partir de niveles relativamente altos de ingresos per cápita, en éstos se lleva a cabo un proceso de re-concentración, en el que se especializan en productos más sofisticados. Además, existe una creciente literatura ligando la diversificación a mayor crecimiento en países en desarrollo.

Se aprecia que Sudamérica ha tenido una tendencia positiva hacia la concentración productiva. También se halla que Venezuela, Bolivia y Ecuador son los países más concentrados del continente, mientras que Argentina y Brasil tienen las estructuras exportadoras más diversificadas. Se reconocen algunas experiencias notables de exportaciones de bienes no tradicionales, como la exportación de aviones brasileños, la exportación de automóviles de Argentina, la exportación de vino chileno o la exportación de medicina y vacunas para animales de Uruguay. Además, la región muestra la relación en forma de “U”

---

<sup>55</sup>Éstas están definidas en Wilson *et al.* 2005.

entre la concentración de exportaciones y los ingresos de un país.

El objetivo principal de este estudio es presentar evidencia sobre los determinantes fundamentales de la diversificación productiva para un conjunto de países sudamericanos considerando el periodo 1995 – 2017. Para cumplir este objetivo, se realizan tres modelos tomando cada una de las medidas diversificación propuestas como variable dependiente, y 15 variables independientes elegidas según la teoría y literatura reciente. Estos modelos son uno base estimado con MCO Agrupados y dos modelos dinámicos estimados con las técnicas DIF-GMM y SYS-GMM. Los resultados apuntan a que cuatro variables mantienen una relación positiva con la diversificación exportadora: los años de educación, la libertad económica, la inversión total (aunque ésta parece afectar negativamente a la complejidad) y el tamaño de la población. Por otro lado, las variables asociadas a un grado menor de diversificación son las entradas de inversión extranjera directa, los precios internacionales de mercancías, el gasto de gobierno y la mediterraneidad.

Se halla que mayores entradas de IED en Sudamérica están asociadas a menor diversificación exportadora. La atracción de IED puede ser una herramienta un muy útil para atraer nuevos capitales y tecnologías a una economía, facilitando el proceso de diversificación productiva. Sin embargo, ésta debe ser canalizada a sectores no primarios para que esto suceda. La experiencia sudamericana muestra que la mayor parte de la inversión foránea fue dirigida a los sectores de agricultura, hidrocarburos y minerales durante el periodo de auge de precios de *commodities*, repercutiendo negativamente sobre la diversificación de exportaciones. Por ende, la observación de esta relación negativa en Sudamérica no significa que la IED siempre tenga un efecto perjudicial en la diversificación general de las exportaciones. Más bien, para que la inversión extranjera directa contribuya positivamente a la diversificación, es importante que las condiciones para atraerla favorezcan la ampliación de la dotación de conocimiento, de modo de superar la alta dependencia de la exportación de productos primarios. Es evidente que persiste el desafío de generar las condiciones institucionales y de política pública para incentivar una mayor atracción de IED, pero sobre todo por canalizarla hacia sectores no extractivos que incorporen mayor tecnología.

Parece existir una relación directa entre la inversión total de las economías sudamericanas (aproximada mediante la variación anual del stock total de capital) y la diversificación, pero inversa con la complejidad. Nuevamente, la interpretación de este resultado debe realizarse con cuidado. Una hipótesis sobre este resultado es que la inversión total<sup>56</sup> en Sudamérica ha contribuido a que se produzcan y exporten una mayor cantidad de bienes, pero de menor complejidad. Esto tiene que ver, al igual con la IED, con que los sectores sudamericanos que mayor inversión recibieron en el último par de décadas fueron agricultura, hidrocarburos y minerales, llevando a la producción y exportación de bienes menos complejos. Se argumenta que, además del valor de la inversión y su origen, los sectores de destino de la inversión son importantes para que ésta aporte a la diversificación y complejización de exportaciones.

Se encuentra que el Índice Ponderado de Precios de Commodities mantiene una relación negativa con la diversificación, para las tres medidas. Este resultado va en línea con el comportamiento de las exportaciones latinoamericanas. Las subidas en los precios internacionales de mercancías afectaron a los índices de concentración principalmente a través de dos vías: 1) por construcción: los cambios en los precios tuvieron un efecto directo sobre el valor de las principales exportaciones sudamericanas, y por ende, sobre cada índice (considerando que son construidos usando datos de valor exportado) y 2) por

<sup>56</sup>Como la medida de inversión utilizada captura la variación total del stock de capital, no diferencia entre inversión en tecnología, infraestructura, ni ningún otro sector específico.

rentabilidad: los incentivos para producir y exportar ciertos bienes (principalmente primarios) aumentaron paralelamente al auge de precios de esas mercancías. Ante el aumento de los precios internacionales de materias primas, las exportaciones sudamericanas en bienes de Agricultura, Minería e Hidrocarburos aumentaron significativamente, tanto en volumen como en valor, teniendo repercusiones negativas sobre la diversificación y complejización productiva.

Otro de los resultados de este estudio es que la educación, medida como el promedio de años de educación de la población, tiene una relación positiva con la diversificación. Esto significa que una amplia base de educación parece ser importante para la diversificación de las exportaciones en Sudamérica. El mecanismo mediante el cual la educación afecta a la diversificación es a través del mejoramiento del capital humano. Diversificar la producción implica innovar para inventar nuevas tecnologías o aplicar las tecnologías desarrolladas en otros lugares. Para ambas actividades, contar con mano de obra preparada es fundamental. Adicionalmente, cuando ocurren *shocks* internacionales que aumentan los incentivos para producir ciertos bienes, las economías con mejor capital humano podrán aprovecharlos para generar mayores ingresos. Este resultado es fundamental dado que, en el continente ha avanzado notablemente en educación. Es importante, entonces, proteger estos avances dado que son una vía mediante la cual se podrá aumentar la diversificación y el crecimiento en el mediano y largo plazo. Es evidente que mejorar la calidad de la educación queda como reto para los países de la región, pues de la mano del mayor acceso debe ir una mejora en calidad si se quiere maximizar el potencial que la educación tiene sobre los procesos de diversificación.

Se halla, para los tres índices utilizados, que un mayor gasto en consumo final del Gobierno Central (en porcentaje del PIB) está asociado a menores niveles de diversificación. Esto tiene que ver con la manera en la que el Gasto de Gobierno ha sido financiado: para la mayoría de los gobernantes sudamericanos, los sectores tradicionales han sido una fuente de ingresos seguros e inmediatos durante los últimos 20 años. Como en muchas economías de la región se ha financiado el Gasto de Gobierno con los ingresos provenientes de las exportaciones, los incentivos políticos para realizar políticas e inversiones destinadas a diversificar la estructura productiva han sido escasos. La forma de financiamiento, la dirección y el destino del Gasto de Gobierno parecen ser fundamentales para no contribuir a tener cestas exportadoras más diversificadas. Se vuelve una necesidad para los gobiernos de la región repensar la forma de financiar su gasto, para que pueda contribuir a la diversificación exportadora y sea más sostenible en el largo plazo.

Se observa que el índice de libertad económica utilizado mantiene una relación positiva con la diversificación. Este índice mide tanto la calidad de las instituciones económicas en un país como la apertura comercial del mismo. Ambos de estos factores juegan un rol fundamental en el desempeño de las exportaciones. Por un lado, mejores instituciones económicas aumentan los incentivos para la creación de nuevas empresas y nuevos bienes en el mercado, lo que aumenta directamente la diversificación. Además, minimizan los riesgos económicos para los agentes que quieran invertir en nuevos sectores de producción. Por otro lado, la apertura comercial disminuye los costos asociados al comercio internacional y permite el acceso a nuevos mercados, cosas que facilitan la diversificación notablemente.

Es relevante recomendar que las economías de la región hagan esfuerzos por mejorar la calidad de las instituciones económicas, ya que esto traerá repercusiones positivas para la diversificación de exportaciones y el crecimiento. De manera similar, promover políticas de apertura comercial (como la participación en Tratados de Libre Comercio) es un camino oportuno para aumentar la cantidad de

bienes no primarios exportados.

Ser un país mediterráneo está asociado a contar con niveles menores de diversificación. Esto es, contar con transporte marítimo de forma soberana facilita y abarata la venta de un número mayor de bienes a otros países. El no tener acceso libre al mar se constituye como un costo de transporte para las exportaciones que se incurre, por ejemplo, cuando un país mediterráneo se ve obligado a lidiar con procesos burocráticos de aduanas en países vecinos al exportar sus productos. Los costos del comercio (de exportación y transporte) tienen un impacto negativo sobre la diversificación de exportaciones, y por ende un esfuerzo por reducirlos sería oportuno. Es así que, para los dos países mediterráneos en Sudamérica, Bolivia y Paraguay, las intervenciones de política destinadas a la simplificación y abaratamiento de los procedimientos fronterizos y aduaneros con el resto de países de la región parecen ser acertadas. Además, se debe hacer énfasis en que ambos países tienen un abanico de otros instrumentos mediante los cuales pueden mejorar su diversificación (como los ya mencionados en inversión, educación o apertura comercial).

Finalmente, la otra variable geográfica significativa en el análisis es el tamaño de la población (manteniendo una relación positiva con la diversificación). Esto conlleva a que tener un mercado interno más grande presenta un escenario prometedor para aquellos productores que quieran innovar y producir nuevos bienes. El comercio interno es utilizado como un paso previo a la exportación, brindando la oportunidad a los fabricantes y empresarios de testear la rentabilidad de ciertos bienes, especialmente los más complejos. Esto parece confirmar el rol que juegan las economías de escala: el acceso a mercados internos más grandes sirve para generar procesos más complejos y diversificados. Por ende, es recomendable aprovechar los mercados internos grandes para generar mayor diversificación productiva y exportadora.

Es importante mencionar que la presente investigación tiene dos principales limitaciones: 1) ninguna de las medidas de diversificación implementadas es desagregada (márgenes extensivos vs intensivos de diversificación, diversificación horizontal vs vertical<sup>57</sup>), por lo que se ignoran algunas dinámicas internas de la diversificación; 2) dada la metodología utilizada, todos los hallazgos son correlacionales, y no así causales.

Por último, en un futuro se podría ampliar la investigación considerando índices desagregados de diversificación e índices que se construyan en base al volumen de exportaciones en vez del valor. En la medida que se cuente con más información (más periodos y mayor desagregación) se puede profundizar en el análisis de causalidad. A medida que se vuelvan disponibles datos más recientes, se podrá analizar el efecto de la pandemia causada por el virus Covid-19 sobre la diversificación de exportaciones sudamericanas y sus determinantes.

---

<sup>57</sup>La diversificación horizontal se refiere a un incremento en el rango de productos exportados, mientras que la vertical ocurre cuando hay cambios significativos en las cuotas o el grado de sofisticación de los productos exportados.

## Referencias

- Abramovitz, M. (1986). Catching up, forging ahead, and falling behind. *Journal of Economic history*, 385-406.
- Adams, S. (2009). Foreign direct investment, domestic investment, and economic growth in Sub-Saharan Africa. *Journal of policy modeling*, 31(6), 939-949.
- Aditya, A., y Acharyya, R. (2013). Export diversification, composition, and economic growth: Evidence from cross-country analysis. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 22(7), 959-992.
- Agosin, M. R. (2007). Export diversification and growth in emerging economies. (Vol. 233, pp. 559-562). Working paper.
- Agosin, M. R. (2008). Export diversification and growth in emerging economies. *CEPAL Review No.97*.
- Agosin, M. R., y Bravo-Ortega, C. Determinants of export diversification around the world: 1962-2000. *The World Economy*, 35(3), 295-315.
- Agosin, M. R., y Arango, L. D. C. (2015). Export diversification dynamics in Latin America. *Handbook on Trade and Development*, 288.
- Aguilar, R., y Valdivia, D. (2011). Bolivian natural gas export prices: Modeling and forecast pooling. Munich Personal RePEc Archive. Recuperado de: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/35485>.
- Ahmed, H., y Miller, S. M. (2000). Crowding-out and crowding-in effects of the components of government expenditure. *Contemporary Economic Policy*, 18(1), 124-133.
- Alaya, M. (2012). The determinants of MENA export diversification: An empirical analysis. In *Corruption and Economic Development ERF 18th Annual Conference March* (pp. 25-27).
- Ali, M. (2017). Determinants of related and unrelated export diversification. *Economies*, 5(4), 50.
- Al-Marhubi, F. (2000). Export diversification and growth: an empirical investigation. *Applied economics letters*, 7(9), 559-562.
- Altiner, A., Cihan, K. A., y Bozkurt, E. (2018) Export Diversification and Growth: A Bootstrap Panel Causality Analysis for Selected Emerging Market Economies. *Yonetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 16(3), 24-36.
- Amurgo-Pacheco, A., y Pierola, M. D. (2008). *Patterns of export diversification in developing countries: intensive and extensive margin*. The World Bank.
- Arza, V. (2011). El Mercosur como plataforma de exportación para la industria automotriz. *Revista CEPAL No. 103*.
- Bakari, S., y Sofien, T. (2019). The Impact of Trade Openness, Foreign Direct Investment and Domestic Investment on Economic Growth: New Evidence from Asian Developing Countries.
- Baum, C. F., y Christopher, F. (2006). An introduction to modern econometrics using Stata. *Stata press*.
- Bebczuk, R. N., y Berrettoni, D. (2006). Explaining export diversification: an empirical analysis. Documentos de Trabajo.
- Bekerman, M., y Dulcich, F. M. (2013). La inserción internacional de la Argentina. ¿Hacia un proceso de diversificación exportadora?.
- Berthélemy, J. C., y Söderling, L. (1999). Trade and Development: A European View on African Issues. In *workshop on "Regionalism and a Post-Lomé Trade Regime: Implications for Southern Africa," Institute for Global Dialogue, Johannesburg*.

- Berthelon, M. (2011). Chilean Export Performance: The Role of Intensive and Extensive Margins. *Journal Economía Chilena (The Chilean Economy)*, 14(1), 25-38.
- Beverelli, C., Neumueller, S., y Teh, R. (2015). Export diversification effects of the WTO trade facilitation agreement. *World Development*, 76, 293-310.
- Bittencourt, G., Bazque, H., Bianco, C., Carracelas, G., Castilho, M., Cunha, S y Reig Lorenzi, N. (2012). El impacto de China en América Latina: comercio e inversiones (No. 330.98/B62i).
- Bond, S., Nauges, C., y Windmeijer, F. (2002). Unit roots and identification in autoregressive panel data models: A comparison of alternative tests. *Institute for Fiscal Studies*.
- Boschma, R., y Capone, G. (2014a). Relatedness, diversification and institutions. In *DRUID 2014 Society Conference* (pp. 1-38).
- Boschma, R., Capone, G., y Cappelli, R. (2014b). Relatedness, diversification and institutions in the EU-27.
- Cadot, O., Carrère, C., y Strauss-Kahn, V. (2011). Export diversification: what's behind the hump?. *Review of Economics and Statistics*, 93(2), 590-605.
- Cadot, O., Carrere, C., y Strauss-Kahn, V. (2013). Trade diversification, income, and growth: What do we know? *Journal of Economic Surveys*, 27(4), 790-812.
- Candia, G., Zambrana, H., Antelo, E., y Valverde, F. (1993). Determinantes de las Exportaciones en Bolivia. *Análisis económico*, 6, 157-208.
- Cardoso, E., y Holland, M. (2010). ¿Sudamérica para los chinos. Un análisis basado en el comercio. Madrid: Fundación Carolina, 70p.
- Chávez, J. C., Mosqueda, M. T., y Gómez-Zaldívar, M. (2017). Economic complexity and regional growth performance: Evidence from the Mexican Economy. *Review of Regional Studies*, 47(2), 201-219.
- Chen, T., y Pérez Ludeña, M. (2014). Chinese foreign direct investment in Latin America and the Caribbean.
- Chenery, H. B., Robinson, S., Syrquin, M., y Feder, S. (1986). *Industrialization and growth*. New York: Oxford University Press.
- Clark, D. P., y Sawyer, W. C. (2014). Stages of diversification in Latin America. *Applied Economics Letters*, 21(13), 893-897.
- Conceição, P., y Ferreira, P. (2000). The young person's guide to the Theil index: Suggesting intuitive interpretations and exploring analytical applications.
- De Benedictis, L., Gallegati, M., y Tamberi, M. (2009). Overall trade specialization and economic development: countries diversify. *Review of World Economics*, 145(1), 37-55.
- De Pablo, J., Giacinti, B., Angel, M., Tassile, V., y Saavedra, L. F. (2014). El negocio internacional de espárrago en el Perú. *Revista CEPAL No. 112*.
- Dennis, A., y Shepherd, B. (2007). Trade costs, barriers to entry, and export diversification in developing countries. The World Bank
- Dennis, A., y Shepherd, B. (2011). Trade facilitation and export diversification. *The World Economy*, 34(1), 101-122.
- Dingemans, A., y Ross, C. (2012). Los acuerdos de libre comercio en América Latina desde 1990: una evaluación de la diversificación de exportaciones. *Revista CEPAL No. 108*.
- Dixit, A., y Norman, V. (1980). *Theory of international trade: A dual, general equilibrium approach*. Cambridge University Press.

- Driscoll, J. C., y Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *Review of economics and statistics*, 80(4), 549-560.
- Durán Pabón, I. M. (2011). Conflicto armado y crecimiento económico municipal en Colombia. Escuela de Economía.
- Dutt, P., Mihov, I., y Van Zandt, T. (2008). Trade diversification and economic development. Mimeo-graph. INSEAD.
- Elhiraika, A. B., y MBATE, M. M. (2014). Assessing the determinants of export diversification in Africa. *Applied Econometrics and International Development*, 14(1), 147-160.
- Esanov, A. (2012). Economic diversification: dynamics, determinants and policy implications. *Revenue Watch Institute*, 8.
- Feenstra, R., y Kee, H. L. (2008). Export variety and country productivity: Estimating the monopolistic competition model with endogenous productivity. *Journal of international Economics*, 74(2), 500-518.
- Felipe, J., Kumar, U., Abdon, A., y Bacate, M. (2012). Product complexity and economic development. *Structural Change and Economic Dynamics*, 23(1), 36-68.
- Frenken, K., y Boschma, R. A. (2007). Evolución de las reservas y recursos de cobre, molibdeno, oro, plata, nitrato y yodo en Chile, 2001-2007. *Journal of economic geography*, 7(5), 635-649.
- Gajardo, M., y Vivallo, W. (2009). Evolución de las reservas y recursos de cobre, molibdeno, oro, plata, nitrato y yodo en Chile, 2001-2007. Santiago de Chile: Sernageomin (Servicio Nacional de Geología y Minería).
- Ganelli, G. (2003). Useful government spending, direct crowding-out and fiscal policy interdependence. *Journal of international money and finance*, 22(1), 87-103.
- Gayá, R., y Michalczewsky, K. (2014). El comercio intrarregional sudamericano: patrón exportador y flujos intraindustriales. *Nota Técnica*.
- Giri, R., Quayyum, M. S. N., y Yin, R. (2019). *Understanding Export Diversification: Key Drivers and Policy Implications*. International Monetary Fund.
- Goldstein, A. (2002). EMBRAER: From national champion to global player. *CEPAL Review No.77*.
- Gözzgör, G., y Can, M. (2017). Causal linkages among the product diversification of exports, economic globalization and economic growth. *Review of Development Economics*, 21(3), 888-908.
- Guillén, S. (2012). La nueva base de datos de exportación del Paraguay: La reconstrucción 1995-2011. *Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP)*.
- Hanusch, H., y Pyka, A. (2007). A roadmap to comprehensive neo-Schumpeterian economics. *Chapters*.
- Hausmann, R. y Rodrik, D. (2003). Economic development as self-discovery. *Journal of development Economics*, 72(2), 603-633.
- Hausmann, R., Hwang, J., y Rodrik, D. (2007). What you export matters. *Journal of economic growth*, 12(1), 1-25.
- Hausmann, R., y Hidalgo, C. A. (2011). The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16(4), 309-342.
- Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A., y Yildirim, M. A. (2011). The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Prosperity. *Cambridge: Center for International Development*, Harvard University.
- Hausmann, R., Hidalgo, C. A., Bustos, S., Coscia, M., y Simoes, A. (2014). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Mit Press.

- Helpman, E., y Krugman, P. R. (1985). *Market structure and foreign trade: Increasing returns, imperfect competition, and the international economy*. MIT press.
- Hesse, H. (2008). Export Diversification and Economic Growth. Working Paper No. 21. *Commission on Growth and Development*. World Bank, Washington, D.C.
- Hidalgo, C., Klinger, B., Barabasi, A. L., y Hausmann, R. (2007). The product space and its consequences for economic growth. *APS*, A22-006.
- Hidalgo, C. A., y Hausmann, R. (2009). The building blocks of economic complexity. *Proceedings of the national academy of sciences*, 106(26), 10570-10575.
- Hummels, D., y Klenow, P. J. (2005). The variety and quality of a nation's exports. *American Economic Review*, 95(3), 704-723.
- Imbs, J., y Wacziarg, R. (2003). Stages of diversification. *American Economic Review*, 93(1), 63-86.
- Inoua, S. (2016). A simple measure of economic complexity. *arXiv preprint arXiv:1601.05012*.
- Jaramillo, P., Lehmann, S., y Moreno, D. (2009). China, precios de commodities y desempeño de América Latina: algunos hechos estilizados. *Cuadernos de economía*, 46(133), 67-105.
- Jayaweera, S. (2009). Foreign direct investment and export diversification in low income nations. *Available at SSRN 1566044*.
- Jetter, M., y Ramírez Hassan, A. (2012). The roots of export diversification. *The Roots of Export Diversification (December 21, 2012)*.
- Jetter, M., y Ramírez Hassan, A. (2015). Want export diversification? Educate the kids first. *Economic Inquiry*, 53(4), 1765-1782.
- Judson, R. A., y Owen, A. L. (1999). Estimating dynamic panel data models: a guide for macroeconomists. *Economics letters*, 65(1), 9-15.
- Kilolo, J. M. y Oskawe P. N. (2018). What drives export diversification? New evidence from a panel of developing countries.
- Klinger, B., y Lederman, D. (2004). *Discovery and development: An empirical exploration of "new" products*. The World Bank
- Koren, M., y Tenreyro, S. (2007). Volatility and development. *The Quarterly Journal of Economics*, 122(1), 243-287.
- Krugman, P. R. (1987). Is free trade passé?. *Journal of economic Perspectives*, 1(2), 131-144.
- Labra, R., y Torrecillas, C. (2018). Estimating dynamic Panel data. A practical approach to perform long panels. *Revista Colombiana de Estadística*, 41(1), 31-52.
- Laserna, R., Gordillo, J. M., y Komadina, J. (2011). La trampa del rentismo y cómo salir de ella. La Paz: Fundación Milenio.
- Lederman, D., y Maloney, W. F. (2003). *Trade structure and growth*. The World Bank.
- Long, T. H. A. I., Hong, P. M., y Anh-Dao, T. T. (2017). Real Exchange Rate and Export Diversification: How do Financial Crises shape the Causation?.
- Love, J. (1986). Commodity concentration and export earnings instability: A shift from cross-section to time series analysis. *Journal of Development Economics*, 24(2), 239-248.
- Manuelito, S., y Jiménez, L. F. (2013). La inversión y el ahorro en América Latina: nuevos rasgos estilizados, requerimientos para el crecimiento y elementos de una estrategia para fortalecer su financiamiento.
- Meller, P., y Moser, R. (2012). Análisis de las exportaciones de Latinoamérica diversificación/concentración. In CAF. Documento preparado para la Conferencia Internacional CAF-

- CIEPLAN. *Análisis de las Relaciones Económicas Chileno-asiáticas. Lecciones para América Latina*. Santiago de Chile.
- Meller, P., Poniachik, D., y Zenteno, I. (2012). El impacto de China en América Latina: ¿desindustrialización y no diversificación de exportaciones? CIEPLAN.
- Meller, P., y Zenteno, I. (2013). Diversificación de Exportaciones en América Latina: Experiencias Y Lecciones Para Políticas Públicas. Export Diversification in Latin America: Experience and Lessons for Public Policies]. In P. Meller (ed.) Recursos Naturales y Diversificación Exportadora. Una mirada de futuro para América Latina [Natural Resources and Export Diversification: Future Outlook for Latin America], 123-66.
- Michaely, M. (1958). Concentration of exports and imports: an international comparison. *The Economic Journal*, 68(272), 722-736.
- Mengistu, A. A. (2009). Do Physical and Human Capital Matter for Export Diversification? A Comparative Analysis of Sub-Saharan Africa and East Asia. *African and Asian studies*, 8(1-2), 1-46.
- Moran, G. W. (1984). Locally-Weighted-Regression Scatter-Plot Smoothing (LOWESS): a graphical exploratory data analysis technique. *Naval Postgraduate School Monterrey CA*.
- Murphy-Braynen, M. B. (2019). How Does Export Diversification Impact Economic Growth?. *Muma Business Review*, 3, 041-054.
- Nelson, R. R., y Phelps, E. S. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *The American economic review*, 56(1/2), 69-75.
- Ochoa, O. (2008). La institución fiscal y el rentismo en el desempeño económico de Venezuela. *Nueva Economía*, 4.
- Papageorgiou, C., y Spatafora, M. N. (2012). Economic diversification in LICs: Stylized facts and macroeconomic implications (No. 12-13). International Monetary Fund.
- Parteka, A. (2010). Employment and export specialisation along the development path: some robust evidence. *Review of World Economics*, 145(4), 615-640.
- Parteka, A., y Tamberi, M. (2013). What determines export diversification in the development process? Empirical assessment. *The World Economy*, 36(6), 807-826.
- Phillips, P. C., y Sul, D. (2003). Dynamic panel estimation and homogeneity testing under cross section dependence. *The Econometrics Journal*, 6(1), 217-259.
- Pittaluga, L., y Snoeck, M. (2012). Animal Vaccines in Uruguay: a truncated discovery process. *Export pioneers in Latin America*, 271.
- Prebisch, R., y Cabañas, G. M. (1949). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *El trimestre económico*, 16(63 (3), 347-431.
- Ricardo, D. (1821). On the principles of political economy. London: J. Murray.
- Roodman, D. (2009a). How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. *The stata journal*, 9(1), 86-136.
- Roodman, D. (2009b). A note on the theme of too many instruments. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 71(1), 135-158.
- Saviotti, P. P., y Frenken, K. (2008). Export variety and the economic performance of countries. *Journal of Evolutionary Economics*, 18(2), 201-218.
- Shepherd, B. (2010). Geographical diversification of developing country exports. *World development*. World development, 38(9), 1217-1228.
- Snoeck, M., y Pittaluga, L. (2012). Software Discovery in Uruguay: public-private solutions to coordi-

- nation Failures. *Export Pioneers in Latin America*, 239.
- Soria, P. (2017). Perú como primer exportador de quinua a nivel mundial. *Facultad de Ciencias Contables*, 25(47), 75-83.
- Soto, M. (2007). System GMM estimation with small number of individuals. Institute for Economic Analysis, Barcelona.
- Tadesse, B., y Shukralla, E. K. (2013). The impact of foreign direct investment on horizontal export diversification: empirical evidence. *Applied Economics*, 45(2), 141-159.
- Torres Gomez, E. y López González, M. (2017). Auge minero y desindustrialización en América Latina. *Revista de Economía Institucional*, 133-146.
- Wanderley, F., Cossio, H. V., Benavides, J. P., Gantier Mita, M., y Martinez Torrico, K. (2018). Hacia el desarrollo sostenible en la región andina, Bolivia, Perú, Ecuador y Colombia.
- Wanderley, F. Vera Cossio, H., y Benavides, J. P. (2020). América Latina en la encrucijada del desarrollo sostenible e inclusivo-Bolivia, Ecuador, Colombia y Perú al inicio del siglo XXI.
- Wilson, John S., Catherine L. Mann, and Tsunchiro Otsuki. (2005). "Trade facilitation and economic development: A new approach to quantifying the impact." *The World Bank Economic Review* 17.3 (2003): 367-389.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data* MIT press. Cambridge, MA, 108.
- Yanikkaya, H. (2003). Trade openness and economic growth: a cross-country empirical investigation. *Journal of Development economics*, 72(1), 57-89.
- Zhu, S, y Li, R. (2017). Economic complexity, human capital and economic growth empirical search based on cross-country panel data. *Applied Economics*, 49(38), 3815-3828.

# Anexos

## Anexo 1 Fichas de Información de Exportaciones por País

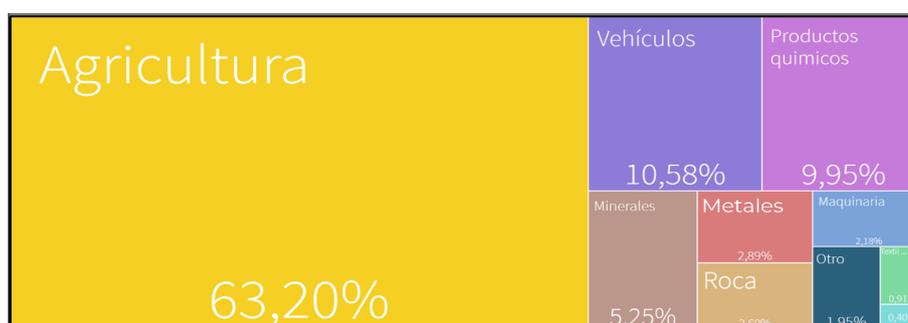
### Anexo N° 1.A: Argentina

La Figura 8.A describe la estructura de exportación de Argentina. Si bien el 63 % de sus exportaciones estaban constituidas de bienes de agricultura, y un 11 % adicional en minerales, metales y rocas, es rescatable la composición del 25 % restante: cuenta con significantes exportaciones en los sectores de Vehículos, Productos Químicos y Maquinaria. Dentro de productos químicos, la industrialización de tubos sin costura para petróleo y gas fue una pieza clave para el crecimiento de las exportaciones de manufacturas argentinas Beckerman y Dulcich (2013). La agricultura ha sido el más importante sector de exportación desde hace más de 20 años (Figura 9.A).

Es importante hacer énfasis en la exportación de vehículos argentinos, el cual está compuesto casi en su totalidad por vehículos terrestres, por ser un sector no primario que requiere de distintos tipos de conocimiento productivo<sup>58</sup>. Como muestran Arza (2011) y Beckerman y Dulcich (2013), un fuerte impulso a las exportaciones argentinas de vehículos fue la imposición de un régimen especial dentro de las reglas del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) desde 1994.

Este régimen especial se materializó mediante la firma de dos acuerdos preferenciales de comercio. A fines de 1994 se firmó el primero (llamado “Protocolo de *Ouro Preto*”), que permitía: i) el libre flujo entre países del MERCOSUR de automóviles y piezas; ii) que las partes y piezas importadas de los países del Mercosur sean consideradas como nacionales; iii) el acuerdo de reglas específicas sobre cuotas comerciales preferenciales. El segundo acuerdo se firmó en el año 2000 y se llamó “Acuerdo de Complementación Económica N° 14”. En este se establecía un arancel externo común del 35 % para las importaciones de vehículos provenientes de terceros países, mientras que los productos automotores de países del MERCOSUR estaban sujetos a una preferencia arancelaria del 100 %.

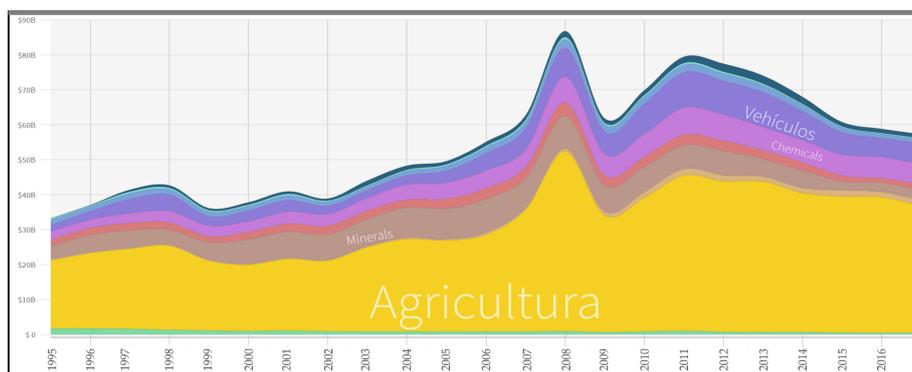
**Figura 8.A:** Argentina: exportaciones en 2017, según sector



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

<sup>58</sup> Al 2017, los automóviles ocupaban el puesto 277 de 1258 en el Ranking de Complejidad de Productos realizado por el Observatorio de Complejidad Económica.

**Figura 9.A:** Argentina: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2017 (miles de millones de USD ctes.)

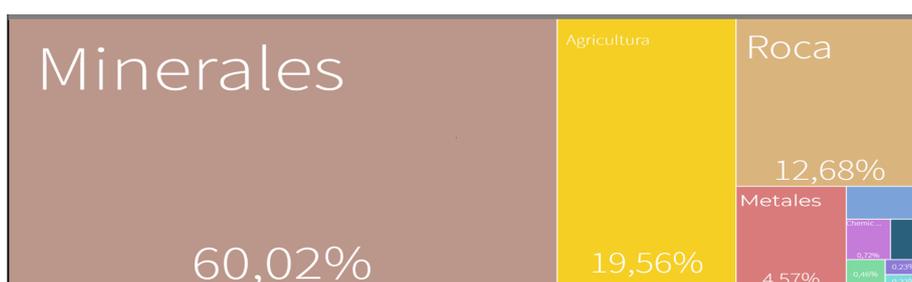


Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

### Anexo N° 1.B: Bolivia

La Figura 8.B ilustra la situación boliviana en 2017. 60% de la canasta está compuesta por minerales (en los que se incluyen hidrocarburos). De éstos, un poco más de la mitad es específicamente gas natural. Además, un 17% en roca y metales y un 19.5% en bienes de agricultura completan casi por completo la cesta. En total, estos cuatro sectores primarios componen el 97% de las exportaciones bolivianas, lo que explica en gran medida que sea el país con el ICE más bajo de la región en 2017. La evolución de la exportación de minerales bolivianos es especialmente interesante: su exportación bruta pasó de ser \$ 444 millones de dólares constantes en 1995 a \$ 8250 en su pico más alto en 2014 (casi 20 veces más)<sup>59</sup>. Si bien esto tuvo repercusiones positivas en el corto plazo para el crecimiento, no es difícil notar que tuvo efectos negativos en materia de diversificación productiva.

**Figura 8.B:** Bolivia: exportaciones en 2017, según sector



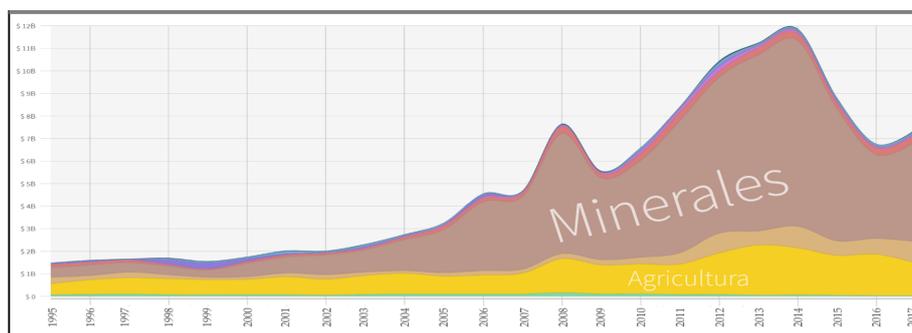
Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

La Figura 9.B permite observar el significativo efecto que tuvo el aumento de exportaciones de minerales en el total exportado. Esto es explicado en gran medida por el alza en los precios de *commodities*, específicamente del petróleo (ya que el precio de exportación de hidrocarburos bolivianos ha estado indexado a distintos precios internacionales de petróleo<sup>60</sup>).

<sup>59</sup>Datos del Atlas de Complejidad Económica, disponibles en: <https://atlas.cid.harvard.edu/explore/stack?country=31&year=2017&startYear=1995&productClass=HS&product=undefined&target=Product&partner=undefined>.

<sup>60</sup>Para un análisis más detallado, consultar Aguilar y Valdivia (2011).

**Figura 9.B:** Bolivia: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2017 (miles de millones de USD cttes.)



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

### Anexo N° 1.C: Brasil

Como se observa en la Figura 8.C, la canasta de exportación de Brasil no está tan concentrada en un solo sector como el resto de los países de Sudamérica. La suma de agricultura y minerales toma un 61 % del total, dando espacio a otros sectores como vehículos, productos químicos y maquinaria. Dentro de estos tres sectores, el de vehículos es el más fascinante de analizar en detalle.

**Figura 8.C:** Brasil: exportaciones en 2017, según sector



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica

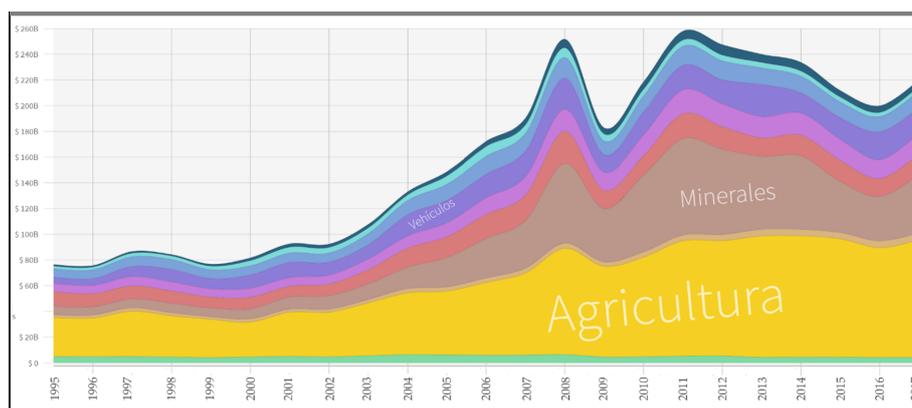
Un caso emblemático de éxito en Latinoamérica en la exportación de productos no primarios de alto valor agregado corresponde a la exportación de aviones brasileños, llevada a cabo por la compañía estatal Embraer. En 1995, Brasil exportaba un valor de 252 millones de dólares constantes de aeronaves (o piezas de aviones), figura que creció a 5600 millones en 2016<sup>61</sup> (más de 20 veces más). Snoeck y Pittaluga (2012) destacan que Embraer estableció una estrategia efectiva de posicionamiento en un nicho de mercado en que los principales productores mundiales de aviones no estaban especializados: se especializó en el diseño y producción de aviones pequeños, ideales para rutas cortas y vuelos regionales. Según Goldstein (2002), un factor crucial en el éxito de Embraer fue la absorción de conocimiento tecnológico de otros fabricantes de aviones, que fue posible gracias a acuerdos de cooperación entre la

<sup>61</sup>Fuente: Atlas of Economic Complexity, disponible en: <https://atlas.cid.harvard.edu/explore/stack?country=32&year=2017&startYear=1995&productClass=HS&product=undefined&target=Product&partner=undefined>

empresa brasilera y socios extranjeros. La evolución de las exportaciones de aeronaves se aprecia en la Figura 10.C.

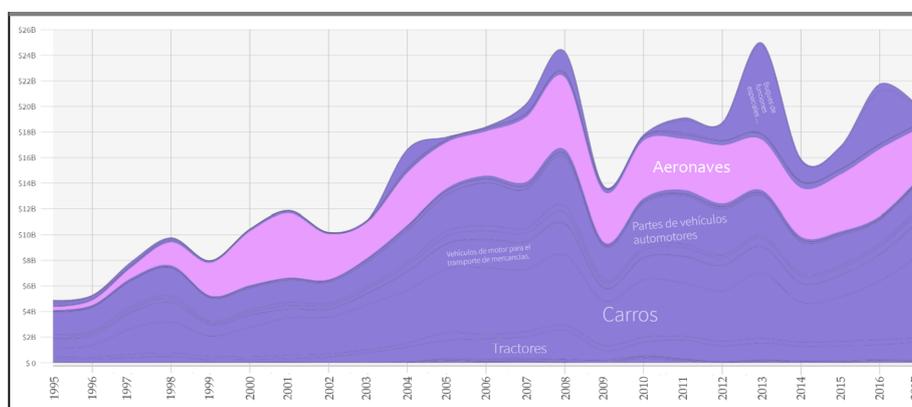
La Figura 9.C evidencia que, si bien los sectores que más crecieron dentro de la canasta exportadora brasilera fueron minerales y agricultura, el valor exportado de los sectores menos tradicionales (como los ya mencionados vehículos o productos químicos) también aumentó.

**Figura 9.C:** Brasil: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2017 (miles de millones de USD cttes.)



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

**Figura 10.C:** Brasil: evolución del valor de las exportaciones de vehículos, 1995-2017 (miles de millones de USD cttes.)



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

### Anexo N° 1.D: Chile

En la Figura 8.D se describen las exportaciones chilenas. Al igual que varios otros países de la región, tiene mayor concentración en los sectores de Agricultura y Minerales. El sector de Metales también es importante y está compuesto en un 70% por cobre refinado y aleaciones de cobre. El crecimiento del sector metalúrgico es el que más parece replicar el comportamiento de los precios internacionales, indicando que se trató de un crecimiento de precios y no así de volumen (Torres y López, 2017) (Figura

9.D). Gajardo y Vivallo (2009) indica que las reservas estimadas de cobre crecieron de aproximadamente 80 MM de toneladas en 2001 a 150 MM de toneladas en 2007, gracias a los trabajos de exploración minera realizados por la empresa estatal CODELCO, y por las empresas mineras privadas. Si bien la naturaleza minera de la economía chilena ha tenido repercusiones negativas en su nivel de concentración de exportaciones, una experiencia exportadora no minera se destaca.

Se trata de las exportaciones de vino, que ocupan el 3% del valor de exportaciones en 2017 (es decir 2110 millones de dólares constantes, casi 5 veces más que en 1995) según el Atlas de Complejidad Económico<sup>62</sup>. Éstas se aprecian en el Figura 10.D Según Agosín, Álvarez y Bravo-Ortega (2012), el rol de la importación de tecnología extranjera fue un factor crucial para que crezca la producción vinícola. Mencionan que la llegada de la firma española (Miguel Torres en 1979), que implementaba tecnologías de producción inexistentes en Chile hasta ese entonces, fue el elemento clave que gatilló el crecimiento de estas exportaciones. Por otro lado, Meller y Zenteno (2013) hace notar que el gobierno se ha implicado a partir de la década de los 1990s en el desarrollo de largo plazo de la industria, a través de la creación de la agencia especializada en promoción de exportaciones Prochile, y mediante el programa de Desarrollo de Proveedores (PDP). Finalmente, señala que existencia de algunos bienes públicos o semi-públicos ha sido esencial para el auge exportador, así como el establecimiento de tratados de libre comercio.

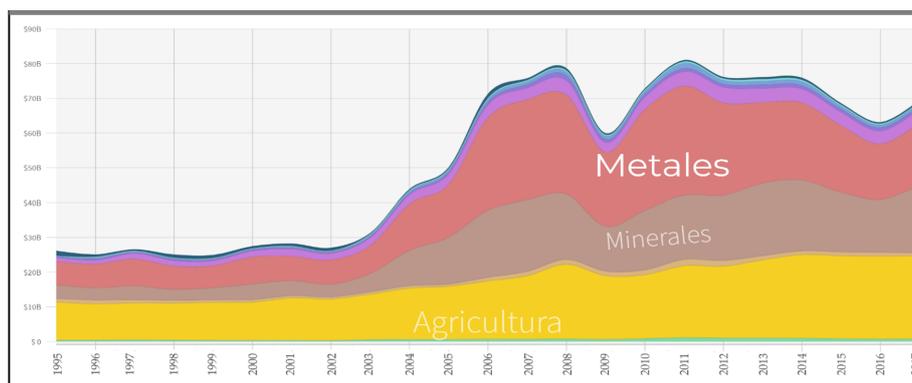
**Figura 8.D:** Chile: exportaciones en 2017, según sector



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

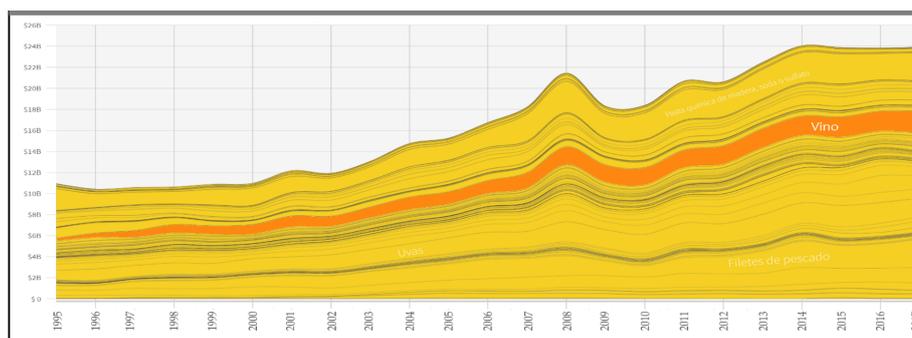
<sup>62</sup>Disponible en: <https://atlas.cid.harvard.edu/explore/stack?country=42&year=2017&startYear=1995&productClass=HS&product=undefined&target=Product&partner=undefined>

**Figura 9.D:** Chile: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2012 (miles de millones de USD cttes).



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica

**Figura 10.D:** Chile: evolución del valor de las exportaciones de Agricultura, 1995-2012 (miles de millones de USD cttes).

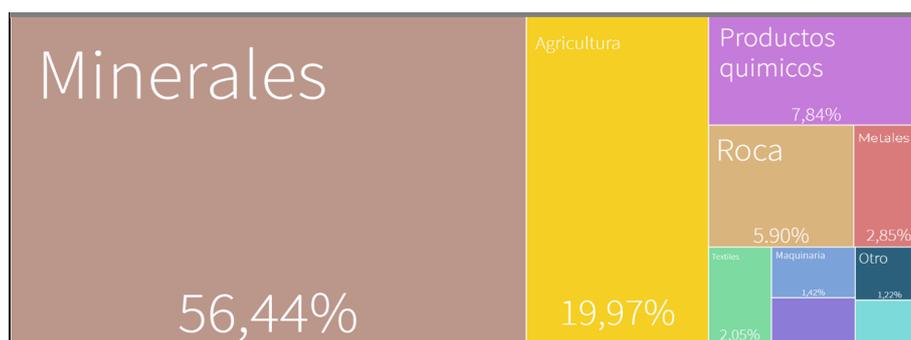


Fuente: Atlas de la Complejidad Económica

### Anexo N° 1.E: Colombia

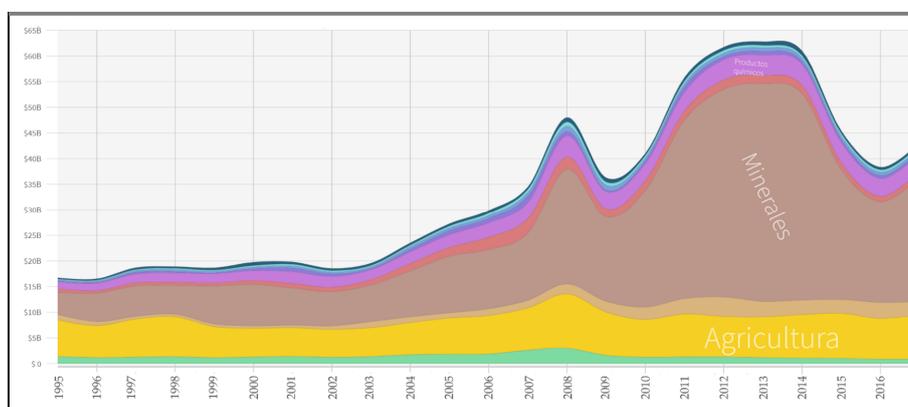
La Figura 8.E describe la estructura de exportación de Colombia. Siguiendo la tendencia de la región, tiene como sectores más importantes de exportación el de Minerales y Agricultura (con 56% y 20% de la cuota exportadora, respectivamente). Es rescatable que un 8% de su canasta está compuesta de productos químicos. Éstos son principalmente plásticos, productos farmacéuticos y aceites esenciales. Al igual que en Bolivia y Perú, el crecimiento en el valor de exportación fue significativo y siguió muy de cerca el comportamiento de los precios internacionales de *commodities*(Figura 9.E).

**Figura 8.E:** Colombia: exportaciones en 2017, según sector.



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

**Figura 9.E:** Colombia: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2017 (miles de millones de USD ctes.)

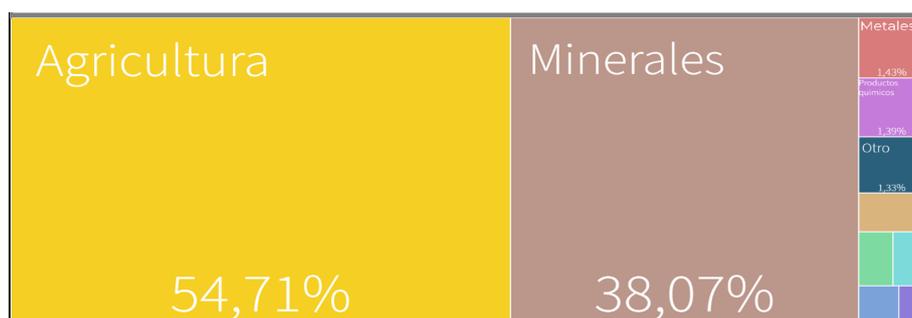


Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

### Anexo N° 1.F: Ecuador

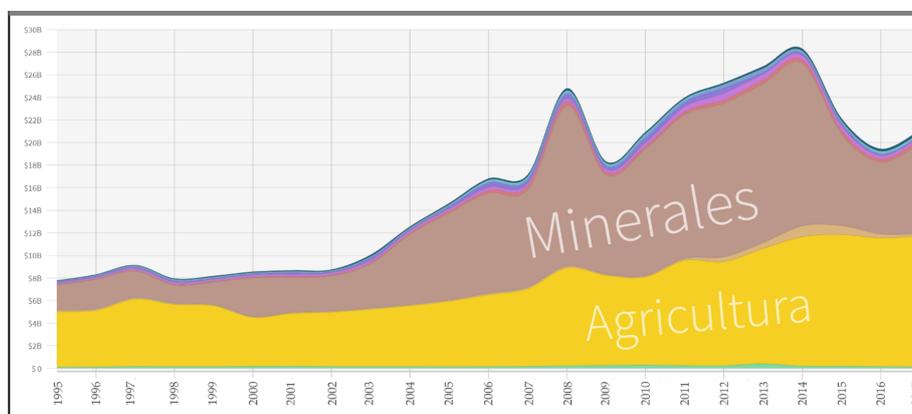
En la Figura 8.F se aprecia la desagregación por sector de las exportaciones ecuatorianas. Siendo uno de los países más concentrados y menos complejos de la región, alcanza un total del 93 % del valor de exportaciones explicado únicamente por Agricultura y Minería. Los bienes agrícolas más exportados son plátanos, crustáceos y flores, mientras que el sector minero está compuesto casi enteramente por petróleo. Los dos siguientes sectores más grandes, Metales y Productos Químicos, no llegan ni al 3 % del total del valor de exportación. La Figura 9.F revela que la concentración de las exportaciones ecuatorianas en minerales y bienes de agricultura se pronunció desde principios del siglo, y que ningún otro sector aumentó su valor de forma significativa.

**Figura 8.F:** Ecuador: exportaciones en 2017, según sector



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

**Figura 9.F:** Ecuador: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2017 (miles de millones de USD cttes.)

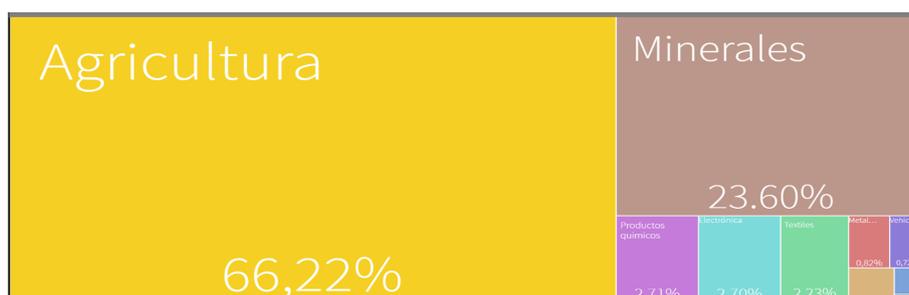


Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

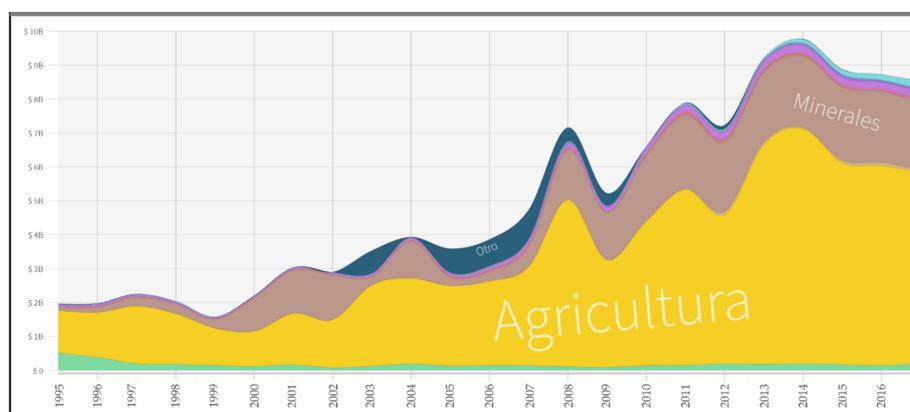
### Anexo N° 1.G: Paraguay

Las exportaciones de bienes de Paraguay, caracterizadas en la Figura 8.G, son similares a las de Ecuador y Bolivia. Los sectores de Agricultura y Minería ocupan el 90 % del valor total exportado. Dentro de los productos agrícolas, los bienes más importantes son semillas y frutos oleaginosos y carne. Alrededor de 2006 hubo partes de la canasta exportadora no atribuidas a ningún sector, categorizadas como “otros” (Figura 9.G). Éste término se debe principalmente a errores de medición y discrepancias encontradas en los datos oficiales de comercio exterior paraguayo <sup>63</sup>.

<sup>63</sup>Estas discrepancias son estudiadas en detalle por Guillén (2012).

**Figura 8.G:** Paraguay: exportaciones en 2017, según sector

Fuente: Atlas de la Complejidad Económica

**Figura 9.G:** Paraguay: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2017 (miles de millones de USD ctes.)

Fuente: Atlas de la Complejidad Económica

## Anexo N° 1.H: Perú

La Figura 8.H exhibe las exportaciones de Perú en 2017. Sus dos sectores más grandes son Minería y Agricultura, seguidos por Roca y Metales. Con un nivel mayor de desagregación (HS2), es posible discernir que sus productos más exportados son el cobre (28% del total), el oro (11%), el petróleo refinado (6%) y el zinc (con 5%)<sup>64</sup>. En la Figura 9.H se aprecia que el sector de minerales fue el que más creció en términos de valor de exportación y de su porcentaje en el total.

Un par de experiencias positivas en Perú en el marco de diversificación productiva es la referida a las exportaciones de espárragos y quinua. En ambos casos, desde principios del siglo y especialmente durante la década de 2010, Perú ha sido un líder mundial en la exportación de estos dos productos (Soria, 2017; de Pablo *et al.*, 2014).

El valor de exportación de espárragos peruanos (frescos y conservados) pasó de 116 millones de dólares corrientes en 1995 a 483 millones en 2017, según el Atlas de Complejidad Económica<sup>65</sup>. Según

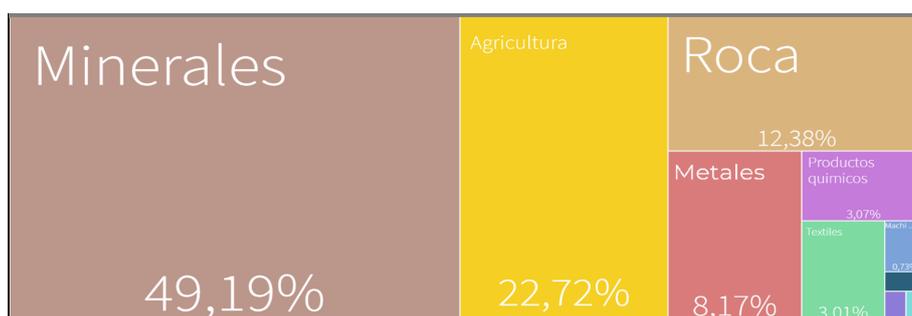
<sup>64</sup>Fuente: Atlas de Complejidad Económica, disponible en: <https://atlas.cid.harvard.edu/explore?country=173&product=undefined&year=2017&productClass=HS&target=Product&partner=undefined&startYear=1995>.

<sup>65</sup>Disponible en: <https://atlas.cid.harvard.edu/explore/stack?country=173&year=2017&startYear=1995&productClass=HS&product=undefined&target=Product&partner=undefined>

de Pablo *et al.* (2014), este aumento tuvo como causas: i) instituciones que realizaron esfuerzos por lograr innovaciones tecnológicas como el Instituto Nacional de Innovación Agraria peruano, ii) casos exitosos de trabajo en equipo entre los sectores público y privado –por ejemplo, el Instituto Peruano del Espárrago y consultoras especializadas en logística y control de calidad— y iii) los acuerdos comerciales realizados por Perú.

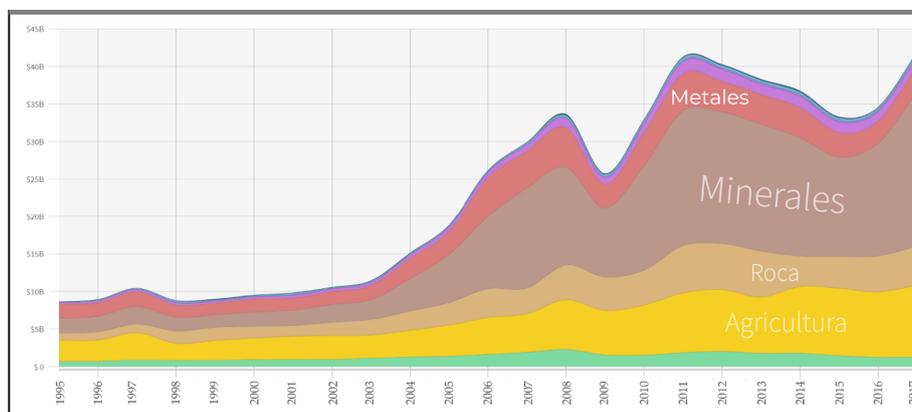
Con respecto a la quinua, Soria (2017) afirma que desde 2006 las exportaciones han sido crecientes, incrementándose exponencialmente respecto a los años anteriores, siendo el año 2014 el año en que se registró un mayor valor FOB de 196 millones de dólares americanos corrientes.

**Figura 8.H:** Perú: exportaciones en 2017, según sector



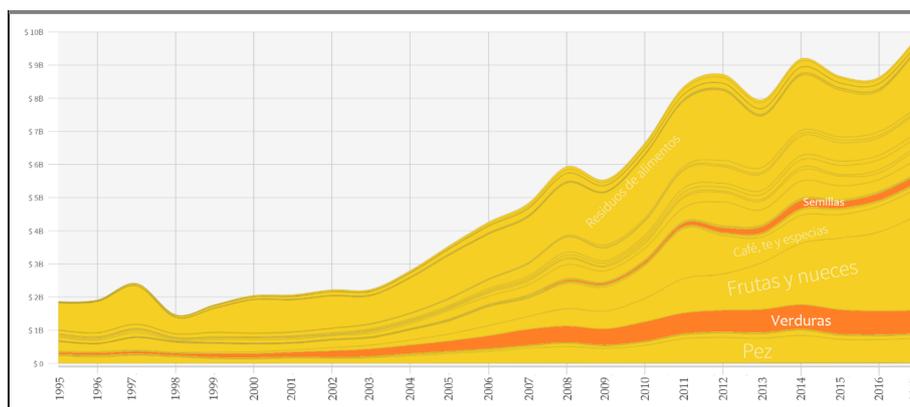
Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

**Figura 9.H:** Perú: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2017 (miles de millones de USD cttes.)



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

**Figura 10.H:** Perú: evolución del valor de las exportaciones de Agricultura, 1995-2017 (miles de millones de USD cttes.)



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

### Anexo N° 1.I: Uruguay

En la Figura 8.I se describen las exportaciones desagregadas uruguayas. Al igual que otros países de la región, el sector de Agricultura es el más importante, llevándose un notable 78% del valor total de exportación de productos. Dentro de este sector, los productos más importantes son la carne, pasta de madera, y soya. Algo que diferencia a Uruguay del resto es que el su segundo sector más importante es el de químicos, principalmente compuesto por aceites esenciales y plástico. Dentro de las exportaciones de químicos, la exportación de medicamentos y vacunas para animales a partir de 1995 fue un caso en el que Uruguay se volvió un pionero exportador en la región (Pittaluga y Snoeck, 2012). Estas exportaciones representan casi el 2% del valor total<sup>66</sup>.

**Figura 8.I:** Uruguay: exportaciones en 2017, según sector



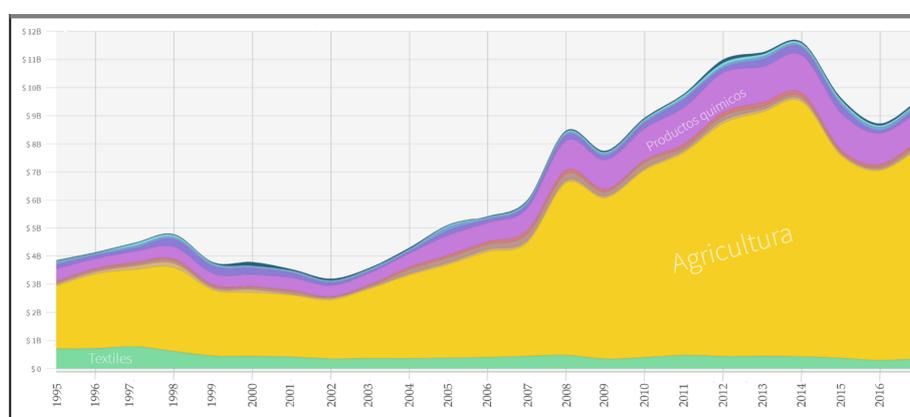
Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

Existe una experiencia uruguaya notable de exportaciones no primarias: la de Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). Este fenómeno no es captado en las Figuras 8.I o 9.I por tratarse de exportaciones de un servicio, pero sí está explicitado en la Figura 10.I. En 1995 el valor de exportacio-

<sup>66</sup>Fuente: Atlas de Complejidad Económica, disponible en: <https://atlas.cid.harvard.edu/explore?country=230&product=undefined&year=2017&productClass=HS&target=Product&partner=undefined&startYear=undefined>

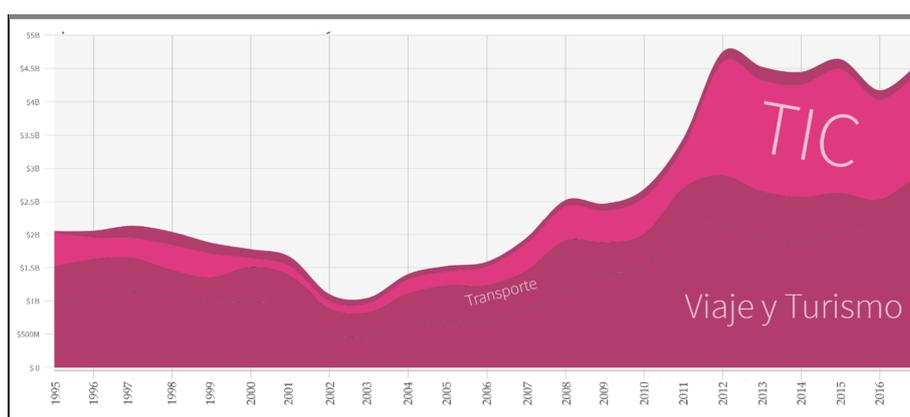
nes de TICs uruguayas era de 330 millones de dólares, cifra que llegó a 1750 millones en 2014. Snoeck y Pittaluga (2012) señalan que el sector incluye cerca de 350 firmas productoras, y que éstas surgieron a partir del salto a la fama del primer gran exportador de software: ARTech. Esta empresa desarrolló un programa computacional que lograron vender a nivel nacional, luego exportarlo a otros países latinoamericanos, y finalmente comercializarlo en los mercados mundiales. Según los autores, esto redujo las barreras de entrada para otras firmas, que siguieron una estrategia de nichos. Para Meller y Zenteno (2013), otro aspecto fundamental en el desarrollo de este servicio en Uruguay fue la colaboración de ARTech con las universidades nacionales, públicas y privadas, que permitió el flujo de *knowhow* hacia las firmas seguidoras.

**Figura 9.I:** Uruguay: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2017 (miles de millones de USD ctes.)



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

**Figura 10.I:** Uruguay: evolución del valor de las exportaciones de servicios, 1995-2017 (miles de millones de USD constantes)

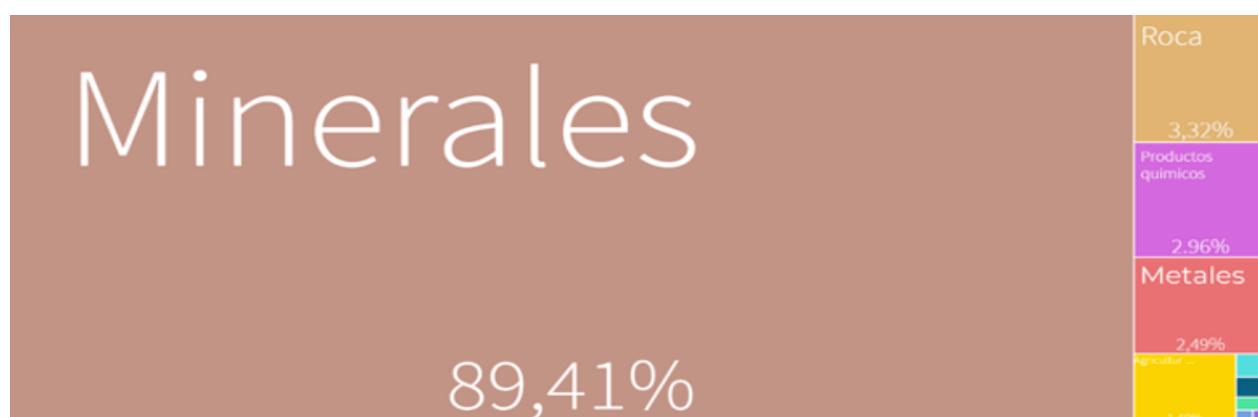


Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

### Anexo N° 1.J: Venezuela

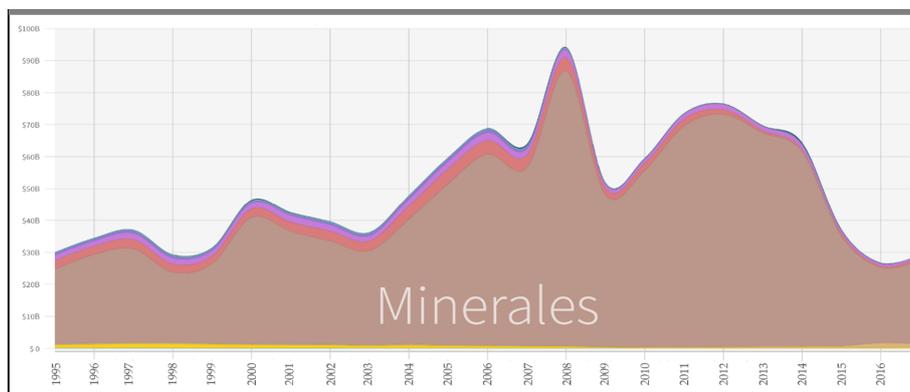
El último país analizado es Venezuela, descrito en la Figura 8.J. Sus exportaciones están conformadas en casi 90% por minerales (prácticamente solo compuestos por petróleo). Tomando una desagregación de 2 dígitos en la clasificación HS4, Venezuela fue el 6to país más dependiente del petróleo en el mundo, después de Irak, Azerbaiyán, Nigeria, Angola y Libia, en ese orden (definiendo “dependencia” como un mayor porcentaje de este bien en el total del valor exportado). La extrema concentración exportadora de Venezuela hacia los hidrocarburos no es reciente, como se puede apreciar en la Figura 9.J. Según Ochoa (2008), la economía venezolana se ha basado en la exportación de petróleo desde principios del siglo XX (señala que ya en 1928 Venezuela se convirtió en el primer exportador de petróleo crudo del mundo). En 2012 este país petrolero fue el 4to país menos complejo del mundo<sup>67</sup>.

**Figura 8.J:** Venezuela: exportaciones en 2017, según sector



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

**Figura 9.J:** Venezuela: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2017 (miles de millones de USD cttes)



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

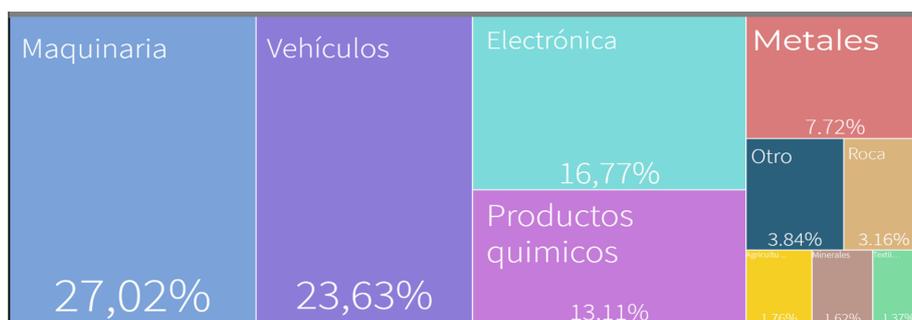
<sup>67</sup>Fuente: Atlas de Complejidad Económica, disponible en: <https://atlas.cid.harvard.edu/rankings>

### Anexo N° 1.K: Japón

Se incluye finalmente la composición de las exportaciones en 2017 de Japón (Figura 12). Si bien el alcance de este documento no contempla países fuera de Sudamérica, se incluyó esta información para tener un punto de comparación para las economías sudamericanas, y se escogió este país ya que fue el país con mayor complejidad económica del mundo en 2017 según el Ranking de Complejidad Económica (y por ende uno de los más diversificados).

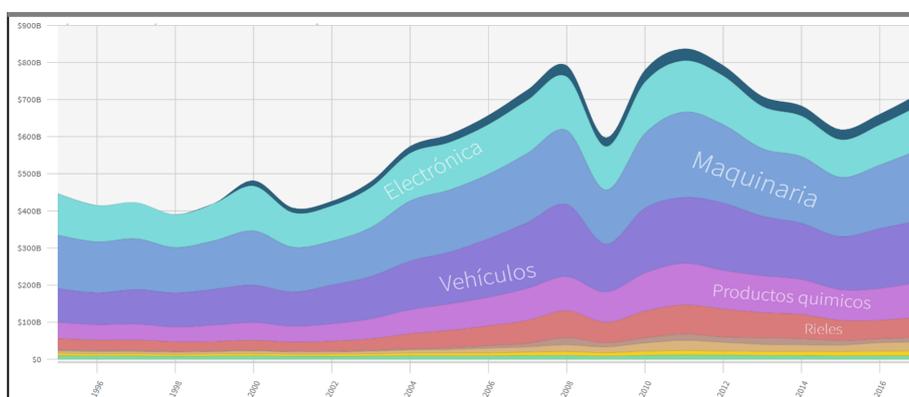
A diferencia de cualquier economía sudamericana, sus exportaciones están conformadas por bienes de alto valor agregado en sectores no tradicionales, como maquinaria, vehículos y electrónicos. Ferdous (2011) explica en detalle los factores que afectaron la diversificación de exportaciones en los países del Este asiático. Llama la atención que los sectores de agricultura y minería ocupan menos del 5% del valor exportado total. En la Figura 13 se aprecia que la canasta exportadora diversificada y compleja de Japón se remonta por lo menos al 1995, año en el que los mismos sectores que en 2017 eran los más importantes.

**Figura 12:** Japón: exportaciones en 2017, según sector



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

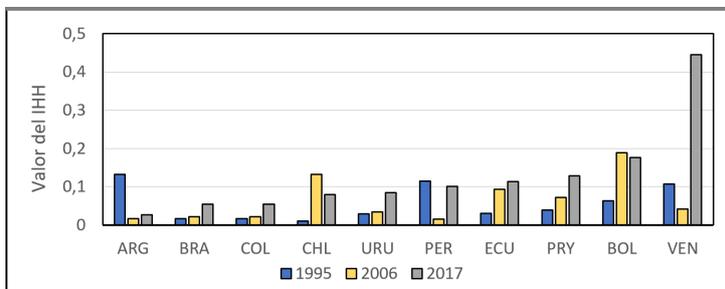
**Figura 13:** Japón: evolución del valor de las exportaciones, 1995-2017 (miles de millones de USD cttes)



Fuente: Atlas de la Complejidad Económica.

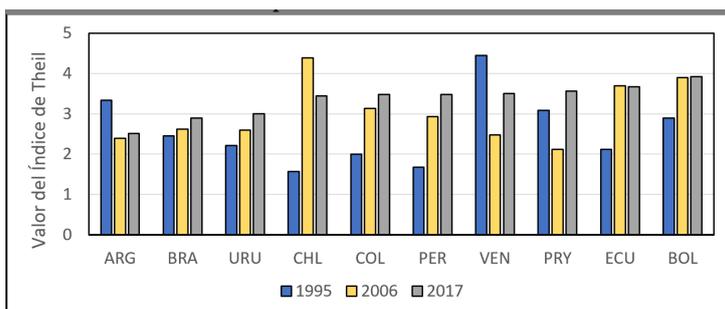
## Anexo 2 Concentración de exportaciones por país (en 1995, 2006 y 2017)

**Figura 5.A:** Concentración de exportaciones (IHH) en tres periodos seleccionados - países de Sudamérica



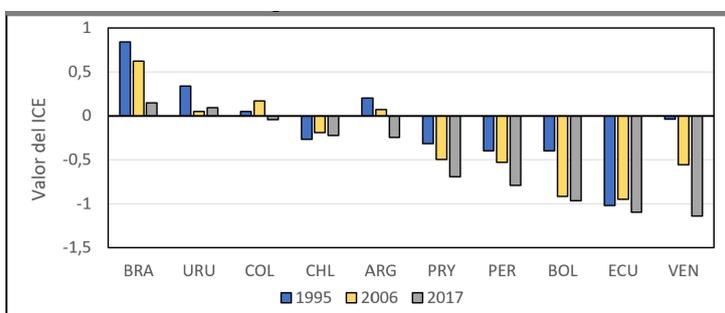
Fuente: elaboración propia en base a datos de COMTRADE.

**Figura 5.B:** Concentración de exportaciones (Theil) en tres periodos seleccionados - países de Sudamérica



Fuente: elaboración propia en base a datos de COMTRADE.

**Figura 5.C:** Complejidad de exportaciones (ICE) en tres periodos seleccionados - países de Sudamérica



Fuente: elaboración propia en base a datos de COMTRADE.

### Anexo 3 Posición de cada país en el Ranking de Complejidad Económica

**Tabla 3:** *Ranking Mundial de Complejidad Económica*

País	Puesto en el Ranking Mundial de Complejidad Económica		
	1995	2006	2017
Argentina	52	58	71
Bolivia	80	110	111
Brasil	25	36	52
Chile	71	74	69
Colombia	58	55	62
Ecuador	112	115	119
Paraguay	75	87	96
Perú	79	91	99
Uruguay	45	59	58
Venezuela	62	94	121

*Nota:* en 1995 se incluyen 118 países, en 2006 y 2017 se tomaron 133. Esta información también se ve reflejada en la Figura 7.

Fuente: elaboración propia en base a datos del Atlas de la Complejidad Económica.

## Anexo 4 Estadísticas Descriptivas

**Tabla 7:** Estadísticas Descriptivas por variable

Variable		Media	Des. Est.	Min	Max	Observaciones
ihh	total	0.056	0.068	0.006	0.567	N=206
	entre		0.043	0.018	0.153	n=9
	intra		0.054	-0.041	0.55	T-bar=22.889
theil	total	2.655	0.754	1.233	4.485	N=206
	entre		0.421	2.097	3.512	n=9
	intra		0.64	1.277	4.543	T-bar=22.889
ice	total	-0.291	0.479	-1.309	0.696	N=207
	entre		0.478	-0.896	0.431	n=9
	intra		0.158	-0.873	0.155	T=23
pib_pc	total	6907.023	3566.584	1493.42	14771.3	N=207
	entre		3494.192	1859.193	11606.15	n=9
	intra		1247.239	3305.192	10722.71	T=23
var_stock_can	total	6.509	3.563	-4.553	19.23	N=207
	entre		1.434	4.162	8.501	n=9
	intra		3.295	-2.206	21.577	T=23
ied	total	8731.845	16802.97	-238.62	102427	N=207
	entre		13766.04	264.219	43839.18	n=9
	intra		10633.63	3.02E+04	67319.18	T=23
ipcomn	total	95.79	4.539	82.16	102.15	N=207
	entre		2.14	92.389	98.13	n=9
	intra		4.063	85.551	104.747	T=23
volat_tc	total	0	225.524	-768.288	1456.78	N=207
	entre		0	0	0	n=9
	intra		225.524	-768.288	1456.78	T=23
tc	total	790.858	1527.6	0.918	6424.34	N=162
	entre		1535.287	1	4458.891	n=9
	intra		477.687	1705.013	2756.307	T-bat=18
mat_prim	total	96.246	3.514	84.031	100	N=162
	entre		1.999	93.796	99.492	n=9
	intra		2.949	83.817	101.416	T-bar=18
educ_años	total	8.775	1.462	0	11.429	N=162
	entre		1.188	7.13	10.622	n=9
	intra		0.958	1.115	10.34	T-bar=18
telf	total	38.333	27.09	1.667	96.752	N=207

*Continúa en la siguiente página*

Continuación de la página anterior

<b>Variable</b>		<b>Media</b>	<b>Des. Est.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Observaciones</b>
	entre		9.363	25.312	51.31	n=9
	intra		25.604	-2.94	83.775	T=23
ctrl_corrup	total	-0.1	0.813	-1.394	1.592	N=171
	entre		0.844	-1.058	1.415	n=9
	intra		0.155	-0.546	0.248	T=19
cons_gob	total	0.148	0.048	0.053	0.343	N=207
	entre		0.035	0.088	0.215	n=9
	intra		0.036	0.08	0.276	T=23
lib_econ	total	62.51	8.529	43.8	79	N=207
	entre		7.16	53.835	76.648	n=9
	intra		5.192	49.001	79.901	T=23
dist_eco	total	34565.62	4040.71	43.8	79	N=207
	entre		4275.455	53.835	76.648	n=9
	intra		0	3465.62	3465.62	T=23
medit	total	0.222	0.417	0	1	N=207
	entre		0.441	0	1	n=9
	intra		0	0.222	0.222	T=23
pob	total	38.639	54.799	3.225	209.288	N=207
	entre		57.733	3.348	187.761	n=9
	intra		5.08	13.176	60.167	T=23

## Anexo 5 Pruebas de multicolinealidad, heteroscedasticidad, endogeneidad y dependencia de corte transversal

La medición de multicolinealidad se realizó estimando el Factor de Inflación de la Varianza<sup>68</sup> (VIF). Éste tiene un valor de 6.55 (note que en todas las estimaciones mediante POLS se utiliza el mismo conjunto de variables independientes, por lo que este valor es similar en todos los casos), por debajo del umbral comúnmente utilizado de 10. Se rechaza la hipótesis de que existe multicolinealidad entre las variables independientes, dados los datos utilizados. La heteroscedasticidad de los residuos fue probada mediante la prueba de Breusch-Pagan, asumiendo la existencia de residuos normales y quitando este supuesto (Tabla 8). Se rechaza la hipótesis de que los residuos son homocedásticos al utilizar el IHH como variable dependiente, y no se rechaza para las otras dos medidas de diversificación.

**Tabla 8:** Pruebas de heteroscedasticidad para las tres medidas de diversificación

VARIABLES	ihh	theil	ice
Test de Breusch-Pagan* (residuos normales)	0.0000	0.5622	0.2526
Test de Breusch-Pagan**	0.0014	0.5779	0.2645

*Nota:* Se reportan los valores de los *P-values* de los Test de White y Breusch-Pagan. La H0 de ambas pruebas es que los errores son homocedásticos.

(\*): La Prueba de Breusch-Pagan para residuos asumidos como normales fue realizada utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, mediante el comando de post-estimación “hettest”.

(\*\*): La Prueba de Breusch-Pagan fue realizada utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, mediante el comando de post-estimación “hettest, fstat”.

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 9 presenta las pruebas de endogeneidad para las variables de PIB per cápita, Inversión Extranjera Directa Neta e Inversión Total (aproximada por la variación porcentual del stock de capital), mediante el Test de Durbin, Wu, Hausman (DWH) y la Prueba de Puntuación Robusta de Wooldridge. No se rechazan las hipótesis nulas de exogeneidad, para ninguna de las variables testeadas (utilizando las tres medidas de diversificación).

<sup>68</sup>Esta estimación fue realizada utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, mediante el comando de post-estimación “estat vif”.

**Tabla 9:** Pruebas de endogeneidad para las tres medidas de diversificación

VARIABLES	ihh	theil	ice
1) PIB per cápita:			
a) Test de DWH*	0.249	0.772	0.456
b) Puntuación de Wooldridge	0.2679	0.6386	0.6184
2) IED:			
a) Test de DWH	0.255	0.960	0.105
b) Puntuación de Wooldridge	0.2111	0.9612	0.1728
3) Inversión total:			
a) Test de DWH	0.840	0.861	0.361
b) Puntuación de Wooldridge	0.7052	0.7632	0.2167

*Nota:* Se reportan los valores de los *P-values* del Test de DWH y la prueba de puntaje robusto de Wooldridge (ajustada por clusters). La H0 de ambas pruebas es que la variable siendo probada es exógena.

(\*): La prueba de DWH fue realizada manualmente y consiste en tres pasos: i) realizar una regresión entre la variable siendo testeada y las variables explicativas exógenas, incluyendo la variable instrumental que se utilizaría para corregir la potencial endogeneidad (en todos los casos fue el primer rezago de la variable siendo probada); ii) guardar los residuos (*e*) de esta regresión; iii) correr otra regresión tomando la diversificación como dependiente y todas las explicativas más los residuos estimados previamente (*e*) como independientes. El P-value reportado es el de la prueba t de significancia individual de los residuos calculados en (ii).

(\*\*): La prueba robusta y corregida por clusters de Wooldridge fue realizada utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, mediante el comando de post-estimación “estat endog”.

Fuente: elaboración propia con datos del INE, 2017.

La dependencia de corte transversal para las tres medidas de diversificación fue probada mediante la Prueba de Dependencia Transversal de Pesaran (PCD) y el Test de Dependencia Transversal Débil de Pesaran (PWCD) (Tabla 10). La dependencia transversal es un campo de estudio en rápido crecimiento en el análisis de datos de panel, ya que los datos de panel macroeconómicos tienden a mostrar correlación transversal significativa entre países. Long, et al. (2017) y Phillips y Sul (2003) sostienen que es importante tener en cuenta esta característica en el análisis de datos de panel dado que la dependencia transversal aumenta la variación de los estimadores al estimar MCO Agrupados. Los resultados al 5 % apuntan a que sí existe dependencia transversal en los datos, pero ésta dependencia es débil (desaparece a medida que T tiende a infinito).

**Tabla 10:** Pruebas de dependencia de tipo corte transversal para las tres medidas de diversificación

VARIABLES	ihh	theil	ice
Test de PCD*	0.000	0.000	0.000
Test de PWCD**	0.740	0.123	0.074

*Nota:* Se reportan los valores de los *P-values* de las pruebas de PCD y PWCD. La H0 del Test de PCD es que existe independencia de corte transversal en los errores del panel de datos, mientras que la H0 del Test de PWCD es que los errores son débilmente dependientes transversalmente.

(\*): La prueba de PCD fue realizada utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, mediante el comando “xtcd”.

(\*\*): La prueba de PWCD fue realizada utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, mediante el comando de post-estimación “xtcd2”.

Fuente: elaboración propia.

## Anexo 6 Pruebas de heteroscedasticidad de panel, autocorrelación temporal de los errores compuestos y estacionariedad

Para probar la heteroscedasticidad a nivel de paneles se realiza una Prueba de Razón de Verosimilitud (LR). Los resultados no rechazan la hipótesis de heteroscedasticidad de los residuos para todas las variables dependientes (Tabla 11).

**Tabla 11:** Pruebas de heteroscedasticidad de los errores en un marco de datos de panel

VARIABLES	ihh	theil	ice
Prueba LR de heteroscedasticidad de panel*	0.0000	0.0000	0.0000

*Nota:* Se reportan los valores de los *P-values* de la Prueba LM de heteroscedasticidad de panel. La H0 de esta prueba es que los errores son homocedásticos en un marco de datos de panel.

(\*): Esta prueba fue realizada manualmente, siguiendo tres pasos: i) estimar el modelo utilizando Mínimos Cuadrados Generalizados, asumiendo heteroscedasticidad de panel; ii) repetir el primer paso, pero sin el supuesto de heteroscedasticidad; iii) realizar una prueba LR entre ambos modelos.

Fuente: elaboración propia.

La autocorrelación serial del término de error  $\varepsilon_{it}$  fue probada mediante el Test de Wooldridge y el Test de Arellano-Bond (Tabla 12). El no rechazo de la hipótesis nula apunta a que existe autocorrelación serial en los residuos compuestos usando las tres medidas de diversificación<sup>69</sup>.

**Tabla 12:** Pruebas de Autocorrelación Serial de los errores

VARIABLES	ihh	theil	ice
Test de Wooldridge*	0.0490	0.5142	0.0028
Test de Arellano-Bond**	0.6188	0.0443	0.0158

*Nota:* Se reportan los valores de los *P-values* de los Test de Wooldridge y Arellano-Bond. La H0 de ambas pruebas es que no existe autocorrelación en los errores en un marco de datos de panel.

(\*): La prueba de Wooldridge fue realizada utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, mediante el comando “xtserial”.

(\*\*): La prueba de Breusch-Pagan fue realizada utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, mediante el comando de post-estimación “abar”.

Fuente: elaboración propia.

Los resultados de las pruebas de estacionariedad de las tres variables dependientes son especificados en la Tabla 13. Se prueba la existencia de raíz unitaria de forma simultánea en todos los países de tres maneras distintas: el Test de Im, Pesaran, Shin (IPS), el Test de Fisher utilizando Dickey-Fuller Aumentado (DFA) y el Test de Fisher aplicando Phillips-Perron (PP).

Es importante probar la estacionariedad de la variable dependiente en los modelos de panel, especialmente en aquellos en que se utilizan transformaciones de diferenciación para eliminar los efectos individuales específicos no observados (como es el caso del DIF-GMM y SYS-GMM). Esta técnica re-

<sup>69</sup>Cabe destacar que los resultados de estas pruebas no son específicos a los modelos dinámicos estimados (DIFF-GMM y SYS-GMM), sino que corresponden a test basados en modelos estáticos con efectos fijos o aleatorios

quiere la existencia de variables instrumentales que estén correlacionadas con las primeras diferencias de la serie. En caso de hallar que la diversificación tiene raíz unitaria en todos los paneles (o países), los valores rezagados de la serie no estarían correlacionados con las primeras diferencias, y los estimadores no proporcionarían ninguna información sobre el parámetro de interés (Bond, Nauges y Windmeijer; 2002).

Los resultados sugieren que en todas las pruebas se rechazan al 5% las hipótesis de raíz unitaria (en todos los países) para las tres variables dependientes (excepto la prueba de IPS tomando el ICE, en la que se rechaza al 10%).

**Tabla 13:** Pruebas de Raíz Unitaria de IPS, Fisher (DFA) y Fisher (PP)

VARIABLES	ihh	theil	ice
Test de IPS*	0.0000	0.0000	0.0590
Test de Fisher**(DFA)	0.0000	0.0000	0.0010
Test de Fisher (PP)	0.0000	0.0000	0.0150

*Nota:* Se reportan los valores de los *P-values* de las pruebas de IPS, Fisher (DFA) y Fisher (PP). La H0 de las tres pruebas es que todos los paneles tienen raíz unitaria para la variable siendo probada.

(\*): El Test de IPS fue realizado utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, utilizando el comando “xtunitroot ips”. Se incluyó una tendencia y la elección de rezagos óptimos fue realizada siguiendo el criterio de información de Akaike (rezago óptimo de 0.44).

(\*\*): Las dos pruebas de Fisher fueron realizadas utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, utilizando el comando “xtunitroot fisher, dfuller” y “xtunitroot fisher, pperron”, respectivamente. En ambos casos la elección de rezagos fue igual a 1. La prueba Fisher (DFA) incluye tendencia, mientras que la prueba Fisher (PP) no.

Fuente: elaboración propia.

## Anexo 7 Pruebas de sobreidentificación y autocorrelación en los modelos dinámicos DIF-GMM y SYS-GMM

Los resultados de las pruebas de sobreidentificación de Sargan y Hansen, además de la prueba de autocorrelación de segundo orden de las perturbaciones idiosincráticas  $v_{it}$  (no de todo el término de error compuesto  $\varepsilon_{it}$ ) de Arellano-Bond (AB), son reportados en las Tablas 14 y 15. Las pruebas de sobreidentificación de restricciones prueban dos cosas diferentes simultáneamente: i) si los instrumentos no están correlacionados con el término de error; ii) si la ecuación está mal especificada. Así, una estadística de prueba significativa podría representar un instrumento inválido o una ecuación estructural incorrectamente especificada (Baum y Christopher; 2006).

El no rechazo de la hipótesis de autocorrelación de segundo grado de las perturbaciones idiosincráticas  $v_{it}$  invalidaría algunos rezagos como instrumentos internos (que utilizan los modelos DIF-GMM y SYS-GMM). Cabe mencionar que la autocorrelación de primer orden es de esperarse en los modelos dinámicos y la evidencia ella no brinda información útil, ya que la prueba AB se realiza sobre los residuos idiosincráticos en diferencias  $\Delta v_{it}$  (y se sabe que  $\Delta v_{it}$  está relacionado matemáticamente con  $\Delta v_{i,t-1}$  a través del término compartido  $v_{i,t-1}$ ) (Roodman, 2009a). Por ende, para fines econométricos, se reportan solamente las pruebas de existencia de autocorrelación de segundo orden.

Se observa mediante estos resultados que se rechazan (al nivel 5 %) las hipótesis de sobreidentificación y de autocorrelación serial de segundo orden en ambos de los modelos dinámicos realizados, para todas las medidas de diversificación.

**Tabla 14:** Pruebas de Sargan, Hansen y Arellano-Bond para los modelos estimados por DIF-GMM.

VARIABLES	ihh	theil	ice
Test de Sargan*	0.145	0.095	0.140
Test de Hansen	1.000	1.000	1.000
Test AB de autocorrelación de segundo orden	0.987	0.326	0.530

*Nota:* Se reportan los valores de los *P-values* de las pruebas de Sargan, Hansen y Arellano-Bond. La  $H_0$  de las pruebas de Sargan y Hansen es que las restricciones de sobreidentificación impuestas son válidas (el modelo no está “sobreidentificado”). La  $H_0$  en la prueba de Arellano-Bond es que existe autocorrelación de 2° orden en el término de perturbaciones idiosincráticas ( $v_{it}$ ).

(\*): Las 3 pruebas fueron realizadas utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, reportadas automáticamente al utilizar el comando de estimación “xtabond2”.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 15:** Pruebas de Sargan, Hansen y Arellano-Bond para los modelos estimados por SYS-GMM.

VARIABLES	ihh	theil	ice
Test de Sargan*	0.308	0.145	0.079
Test de Hansen	0.998	1.000	1.000
Test AB de autocorrelación de segundo orden	0.961	0.418	0.108

*Nota:* Se reportan los valores de los *P-values* de las pruebas de Sargan, Hansen y Arellano-Bond. La H0 de las pruebas de Sargan y Hansen es que las restricciones de sobreidentificación impuestas son válidas (el modelo no está “sobreidentificado”). La H0 en la prueba de Arellano-Bond es que existe autocorrelación de segundo orden en el término de perturbaciones idiosincráticas ( $v_{it}$ ).

(\*): Las 3 pruebas fueron realizadas utilizando el paquete econométrico Stata 15.0, reportadas automáticamente al utilizar el comando de estimación “xtabond2”.

Fuente: elaboración propia.

## Anexo 8 Resumen de la revisión de literatura

**Tabla 1:** Hallazgos en la literatura sobre determinantes de la diversificación de exportaciones

Artículo	¿Cómo mide la diversificación?	N° de países y periodo	Modelo Económico	Determinantes significativos
Bebezuk y Berrettoni (2006)	- IHH.	- 56 países. - 1970 a 2002.	MCO, FEM, REM.	% de capital fijo al PIB (-), PIB per cápita (-), infraestructura (-), % de exp. de manufacturas (-), % de exp. de combustibles (-), % de exp. al PIB (-).
Amurgo y Pierola (2007)	- N° de bienes. - N° de mercados.	- 24 países. - 1990 a 2005.	Modelo TOBIT.	Distancia al mercado destino (+), tamaño del mercado de destino (+), comercio con un socio del norte (+), TLCs (+).
Agosin y Bravo (2012)	- IHH. - Theil. - Gini.	- 79 países. - 1962 a 2000.	MCO + MGM dinámico.	Apert. comercial (-), acumulación de capital humano (+), “lejanía” (-), términos de intercambio (-), nivel de escolaridad (+).
Esanov (2012)	- IHH.	- 103 países. - 1990 a 2006.	Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG).	Libertad de inversión (+), libertad de comercio (+), dependencia de recursos naturales (-).
Alaya (2012)	- Índice de Herfindahl. - Cuota de exportación de los 5 y 10 bienes más exportados.	- 12 países africanos. - 1984 a 2009	2SLS.	Dotación de recursos naturales (-), apertura comercial (+), depreciación del tipo de cambio (+), rendición de cuentas democrática (+), acumulación de capital físico (+).
Parteka y Tambari (2013)	- Theil relativo. - Gini.	- 60 países. - 1985 a 2004.	2SLS, IV-FE, estimación multivariada.	Lejanía económica (-), barreras comerciales (-), PIB p/c (+ y -) <sup>70</sup>
Jetter y Ramírez (2013)	- IHH.	- 89 países. - 1960 a 2010.	Modelo Bayesiano de Promedios	Rentas de los recursos naturales (-), tasas de matriculación en la escuela primaria (+), tamaño de la población (+), IED(-).
Elhiraika y Mbate (2014)	- IHH.	- 53 (solo africanos). - 1995 a 2011.	MCO + MGM dinámico.	Ingreso p/c (+), inversión pública (+), instituciones (+), gobernanza (+), educación secundaria (+).
Jetter y Ramírez (2015)	- IHH.	- 105 países. - 1960 a 2010.	Modelo Bayesiano de Promedios, 2SLS.	Tasas de matriculación en la escuela (+), proporción de los recursos naturales en el PIB (-).
Ali (2017)	- Theil.	- 130 países. - 1996 a 2011.	MCO + MGM dinámico.	Inversión extranjera directa (-), capital humano (+).
Kikolo y Oskawe (2018)	- N° de bienes. - Theil relativo.	- 145 países. - 2003 a 2015.	MCO + MGM dinámico.	Manufacturas/PIB (+), infraestructura (+), población (+), desarrollo financiero (+).

Fuente: elaboración propia.

<sup>70</sup>La relación que describen entre PIB per cápita y diversificación no es lineal, por lo que es positiva en un primer periodo de tiempo y negativa después.