



**EL COLEGIO DE MÉXICO**  
**CENTRO DE ESTUDIOS**  
**ECONÓMICOS**

**MAESTRÍA EN ECONOMÍA**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO  
EN ECONOMÍA**

**TRANSICIÓN PRODUCTIVA DE LOS PAÍSES: ¿ACERCARSE A LA ESTRUCTURA  
EXPORTADORA DE LOS PAÍSES DESARROLLADOS TIENE IMPLICACIONES EN  
CRECIMIENTO ECONÓMICO?**

**DIEGO ALFONSO VALENCIA FLORES**

**PROMOCIÓN 2021-2023**

**ASESOR:**

**DR. JULEN BERASALUCE IZA**

**AGOSTO 2023**

# Agradecimientos

*Quiero agradecer a:*

*mi madre, porque todo lo bueno que yo llegue a hacer es un reflejo de ella;*

*a mis abuelos, por haber sido tan importantes en mi vida;*

*a mis tías; Alejandra, Tania y Blanca;*

*a mis tíos: Mario, Luis y Marco;*

*a mis primos: Aylin, Briana, Tania, Lizeth, Mario, Luis y Marco.*

*a mis compañeros: Emilio, Elam, Arlenne, Raúl, Héctor y Ulises. Aprendí mucho de ellos e hicieron de la maestría una bonita experiencia.*

*a mi asesor Julen, quien me guió y ayudo en todo momento;*

*al Colegio de México y al CONACYT, por poner a mi alcance una educación de excelencia;*

*a Xavi Ramos, quien me abrió la primera puerta para acercarme a las ciencias económicas;*

*y a Dani, quien me acompañó, apoyó y motivó durante toda la maestría.*

# Resumen

En este trabajo se estudió la relación entre el acercamiento a la cesta exportadora de países ricos y el crecimiento económico. Para esto, se obtuvieron datos del periodo de 1970 a 2019 sobre exportaciones de la COMTRADE con el sistema de clasificación de bienes SITC y datos de crecimiento económico del Banco de Indicadores de Desarrollo. Consideramos como países ricos al último decil por ingresos en cada periodo y se caracterizó la cesta de exportación bajo dos metodologías. También, se proponen dos medidas de distancia en distribución que son adecuadas para este análisis: la distancia de varianza total (TVD) y la distancia de Hellinger. Para determinar si la relación existe se estimaron modelos por mínimos cuadrados agrupados y con efectos fijos por individuo y periodo. La variable dependiente del modelo es el crecimiento económico anualizado del periodo y la variable independiente es el cambio porcentual en distancia. Se estimaron distintos modelos que combinan las dos caracterizaciones de la cesta que se proponen, así como las dos medidas de distancia en distribución y se incluyen distintos controles. Se realizaron pruebas de robustez, que consideran distintas formas de caracterizar a los países ricos, otros sistemas de clasificación de bienes y otras formas de definir el acercamiento. También, se realizó un análisis que se centra en las ventajas comparativas y retoma medidas de distancia de otras líneas de investigación. Los resultados muestran una relación robusta entre el acercamiento a la cesta de exportación de los países ricos y el crecimiento económico. Estos resultados van en línea con posiciones estructuralistas de políticas industriales que fomenten el desarrollo de sectores específicos, y en concreto, podría haber un beneficio del acercamiento o imitación de la estructura productiva de países ricos.

# Tabla de contenidos

<b>Agradecimientos</b>	<b>i</b>
<b>Resumen</b>	<b>ii</b>
<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>1 Revisión de literatura</b>	<b>5</b>
1.1 Productividad . . . . .	5
1.1.1 PRODY y EXPY . . . . .	6
1.1.2 Análisis empírico . . . . .	7
1.2 Complejidad Económica . . . . .	8
1.2.1 Índice de Complejidad Económica. Apartado técnico . . . . .	9
1.2.2 Análisis Empírico . . . . .	12
1.3 <i>Product Space</i> . . . . .	13
<b>2 Datos</b>	<b>16</b>
2.1 Análisis exploratorio . . . . .	19
2.2 Cesta de exportación de los países ricos . . . . .	23
2.3 Medidas de distancia . . . . .	24
<b>3 Estrategia empírica</b>	<b>27</b>
3.1 Pruebas de Robustez . . . . .	35
3.1.1 Análisis por quintil . . . . .	35
3.1.2 Sistema de clasificación armonizado . . . . .	40
3.1.3 Cambio en distancia absoluta . . . . .	43
3.2 Distancia en ventajas comparativas . . . . .	48
<b>4 Conclusiones</b>	<b>52</b>
<b>5 Anexos</b>	<b>54</b>
<b>Referencias</b>	<b>60</b>



# Introducción

*-It doesn't make any difference whether a country makes computer chips or potato chips!-*

Esta frase se atribuye a Michael J. Boskin, Presidente del Consejo Económico de la Casa Blanca en la administración de Bush. El supuesto que subyace dicha afirmación es que el crecimiento de un país no depende esencialmente de su estructura productiva; esto es, un país podría desarrollarse de igual manera produciendo bienes agrícolas, industriales o servicios (Thurow 1994). Sin embargo, existen distintas visiones sobre la relevancia de lo que un país produce y exporta.

La teoría clásica sobre comercio internacional, como el modelo de ventajas comparativas (Ricardo 1835) o el modelo de Heckscher-Ohlin (1935) predicen un beneficio derivado de la especialización en los bienes que se producen de forma más eficiente; con ventaja comparativa. A partir de la especialización, uno podría esperar que la ganancia derivada del comercio estuviera relacionada con una mayor especialización en bienes y, en ese sentido, con una diferenciación de los bienes comerciados. Sin embargo, promover el desarrollo de sectores con ventaja comparativa revelada carece de un componente dinámico que permita identificar futuras oportunidades de crecimiento (Oqubay et al. 2020).

Lin y Monga (2011) plantean la imitación de la estructura productiva de países más ricos que tengan características estructurales similares como estrategia para impulsar el crecimiento económico. Los autores sostienen que desde el siglo XVIII distintos países han logrado un crecimiento sostenido y por tanto alcanzado una senda de prosperidad a partir del impulso de sectores en los cuales tienen ventaja comparativa revelada y que están creciendo de forma dinámica en economías más avanzadas. Sin embargo, es difícil sostener que esta estrategia conlleva resultados positivos solo si se imita países similares. Por ejemplo, Japón y Corea promovieron exitosamente industrias en

la que no se tenía ventajas comparativas y que eran muy distantes en términos de capacidades productivas (Oqubay et al. 2020). Además, China, Singapur, Taiwán y Hong Kong implementaron políticas para impulsar exportaciones de electrónicos y productos de alta tecnología, bienes que eran exportados por países ricos. Esta estrategia fue un determinante del crecimiento económico de estos países asiáticos (Rodrik 2006; Hobday 1994).

Por otro lado, las visiones estructuralistas se enfocan en políticas industriales activas que promuevan una transformación estructural y la disminución de la brecha entre los países (Oqubay 2015); como el aprendizaje tecnológico, que genera ganancias de eficiencia y el desarrollo de economías de escala (Amsden 1989; Lee 2019); el desarrollo de actividades innovadoras que generen *spillovers* en nuevas industrias, productos, mercados e instituciones (Ocampo, Rada y Taylor 2009); o la promoción de sectores más productivos y con mayor sofisticación que se asocian a mayor crecimiento económico (Rodrik 2006). Por otro lado, Hausmann y Rodrik (2006) proponen la adopción de políticas tan horizontales como sea posible, pero reconocen que es menos costoso promover sectores específicos de forma que las políticas pueden ser tan sectoriales como sea necesario.

Dependiendo del enfoque, se esperan distintos resultados según la dirección de la transición productiva de los países en desarrollo. De acuerdo con los antecedentes clásicos, un acercamiento a la estructura productiva de países ricos que ignore las ventajas comparativas podría asociarse a un menor crecimiento, pues habría una menor especialización. Bajo la visión de los estructuralistas, se espera un beneficio si la transición productiva de los países en desarrollo es en la dirección de los países ricos, en la medida en que los países en desarrollo adopten las ventajas que ofrecen dichos bienes.

**En este trabajo se analiza la relación entre el acercamiento (el cambio en distancia) a la estructura exportadora de los países desarrollados y el crecimiento económico.** Para determinar esta relación se recreo la cesta de exportación de los países ricos. A partir de esto, se determinó cuál es la distancia en distribución a esta cesta exportadora del resto de países, es decir, qué tan similar es la estructura exportadora de los países en desarrollo a la de los países ricos. Con esta información se puede evaluar cómo es la evolución de las exportaciones de los países en desarrollo; si esta evolución es en la dirección de las exportaciones de los países ricos; y si hay un patrón en los resultados económicos que dependa de la dirección de la evolución de las

exportaciones.

En el Capítulo 1 se describen tres líneas de la literatura que asocian la composición de la cesta de exportaciones y el crecimiento económico. Los datos utilizados en este trabajo fueron obtenidos de la Base de Datos de Comercio de las Naciones Unidas (COMTRADE) y del Banco Mundial para el periodo de 1970-2019; en el Capítulo 2 se mencionan las virtudes y desventajas de estas fuentes de información. En el mismo capítulo se discuten los criterios para determinar el conjunto de países para analizar. También, se define cuál es la cesta de exportación de países desarrollados. Se consideró como países ricos al último decil por ingreso en cada periodo y se propusieron dos formas de caracterizar la cesta de este conjunto de países. Por último, se describen dos medidas de distancia en distribución que son adecuadas para este análisis: La distancia de Hellinger y la distancia de variación total.

Para determinar si existe una relación entre el acercamiento a las exportaciones de los países ricos y el crecimiento económico se estimaron modelos por mínimos cuadrados agrupados y con efectos fijos por individuo y por periodo (véase Capítulo 3). Los modelos combinan las dos caracterizaciones de la cesta de países ricos y las dos medidas de distancia. Los resultados de estas estimaciones muestran una relación entre una disminución de la distancia a la cesta de países ricos (acercamiento) y el crecimiento económico.

En la Sección 3.1, se plantean distintos análisis para determinar si los resultados son robustos a distintos criterios para definir a los países ricos, a distintos sistemas de clasificación de bienes, así como a una especificación distinta del cambio en la distancia, que es la variable de interés en el modelo. Además, en la Sección 3.2 se realiza un análisis que se centra en los productos que los países ricos exportaron con ventaja comparativa revelada y que retoma medidas de distancia de la literatura de complejidad económica. En el Capítulo 4 se muestran las conclusiones derivadas de este trabajo.

A partir de este análisis, se encuentra una relación robusta entre el acercamiento a la estructura exportadora de países ricos y el crecimiento económico. Cuando nos enfocamos en los productos con ventaja comparativa revelada y se retoman las medidas de distancia de la literatura de complejidad económica no se encuentra un patrón claro en los resultados.

# 1 Revisión de literatura

En esta sección se revisa la literatura previa que asocie la composición de la cesta de exportaciones y el crecimiento económico. En este sentido, se identificaron tres ramas de la literatura que lo hacen y que a su vez están estrechamente relacionadas entre ellas: la primera asocia la productividad de la cesta exportadora al crecimiento, la segunda asocia la complejidad económica al crecimiento y la tercera, sobre *product space*, retoma medidas de la literatura sobre complejidad económica y trata de caracterizar la estructura productiva de los distintos países, así como la similitud entre estas estructuras productivas. De estas tres corrientes de la literatura, la de productividad y complejidad económica hacen un ejercicio empírico similar al propuesto en este trabajo. Por su parte, la literatura de *product space* propone medidas de distancia, proximidad y similitud entre países y bienes exportados. Estas medidas son útiles para el enfoque de esta tesis.

## 1.1 Productividad

Los autores Hausmann, Hwang y Rodrik (2007) estudian las implicaciones de la composición de la cesta de exportaciones y su relación con el crecimiento. Este trabajo parte de una formulación teórica, la cual no se aborda en este texto. Lo que es fundamental para este trabajo, en primera instancia, son los índices propuestos; el **PRODY** y el **EXPY**. Asimismo, los autores hacen un ejercicio empírico que muestra como el nivel de productividad de una cesta, medido a partir del **EXPY** tiene un efecto en el crecimiento. Por esta razón, primero se describe cómo se calculan los índices y luego se hace referencia al planteamiento empírico.

### 1.1.1 PRODY y EXPY

El primero de los índices propuestos por Hausmann, Hwang y Rodrik (2007), el **PRODY**, se construye a partir de un promedio ponderado del PIB de los países que exportan cierto bien. El segundo pretende capturar la productividad asociada a las exportaciones de un país. Es importante mencionar, que para calcular el **EXPY**, que se calcula para un país específico, primero debemos de estimar el **PRODY** para cada uno de los bienes de la cesta de exportación de dicho país.

Denotemos entonces a los países con el índice  $c$  y a los bienes con el índice  $p$ , de esta forma podemos representar las exportaciones totales, en términos monetarios, de un país con la siguiente ecuación:

$$X_c = \sum_p x_{cp}$$

En donde  $x_{cp}$  es el valor monetario de las exportaciones del bien  $p$  para el país  $c$ . Representemos también el PIB per cápita del país  $c$  como  $Y_c$ . Ahora, la fórmula para representar el **PRODY**<sup>1</sup> para el bien  $p'$  se muestra a continuación

$$PRODY_{p'} = \sum_c \frac{x_{cp'}/X_c}{\sum_c x_{cp'}/X_c} * Y_c$$

Notemos pues, que el numerador del **PRODY** hace referencia a la proporción de un bien en la cesta de exportaciones del país. El denominador se refiere a la media de todos los países que exportan el bien. De esta forma, los pesos representan la ventaja comparativa revelada de cada país en el bien  $p'$ . Una vez que el **PRODY** está especificado, el **EXPY** de la cesta de exportación del país  $c$  es simplemente la siguiente expresión.

$$EXPY = \sum_p \left( \frac{x_{cp}}{X_c} \right) PRODY_p$$

---

<sup>1</sup>El PRODY fue calculado con PIB PPP y en términos nominales. En general no se encuentran diferencias sustanciales entre el uso de una medida u otra. En el resto del texto se usa entonces el PRODY con el PIB PPP

En línea con lo anterior, un mayor **PRODY** indica que un bien es más productivo pues su exportación se asocia a países más ricos. Por su parte el **EXPY** hace referencia a la productividad total de una cesta.

### 1.1.2 Análisis empírico

Los autores utilizan como fuente de datos primaria los datos sobre exportaciones de la COMTRADE, que cubre más de 5000 productos basándose en el sistema armonizado con desagregación a 6 dígitos y una cobertura temporal desde 1992 hasta 2008. Debido a variaciones en los países observados en la base de datos, los autores utilizan los países que se reportan consistentemente entre 1999 y 2001, pues la ausencia de información puede estar correlacionada con el ingreso. Contemplar estos países conllevaría introducir sesgo en el modelo.

Los autores utilizan el PIB a paridad de precios de compra, así como a precios de mercado. El análisis se realiza con ambas métricas y no encuentran diferencias en las estimaciones. Esto es relevante para nuestro análisis ya que los datos del PIB PPP están disponibles a partir de 1990, es decir, cubren un periodo sustancialmente menor lo cual limitaría el análisis.

En concreto, se reportan resultados del periodo de 1992-2003 y de 1994-2004 con los datos de COMTRADE. Los autores reportan los resultados por dos métodos de estimación, MCO y variables instrumentales. El instrumento utilizado es el tamaño del país (extensión y población) a pesar de que es difícil justificar el supuesto de no exclusión. En ambos casos el coeficiente es positivo; 0.032 para MCO y 0.082 en IV. Esto nos dice que un aumento en el EXPY provoca un aumento en crecimiento de aproximadamente medio punto porcentual.

Sumado a esto, se construye una estructura de panel desde el año 1962 hasta 1992 con los datos del World Trade Dataset. Los métodos econométricos de estimación son MCO agrupados, VI, MCO con efectos fijos por país y año, así como Método Generalizado de Momentos. Se destaca que el coeficiente del EXPY es significativo en todos los casos con una magnitud menor al caso de la estimación con datos de corte transversal. Asimismo, se explora el efecto de la productividad de la canasta de exportaciones en el crecimiento al tomar diferentes grupos de países según su nivel de ingresos. Se encuentra que el **EXPY** tiene un impacto mayor en países de ingreso medio. También,

se destaca que el coeficiente del predictor no es significativo cuando se hace el análisis solo con países de la OCDE.

De esta forma, los autores muestran evidencia que el nivel de calidad de la cesta de exportación, medido por su productividad, tiene implicaciones para su crecimiento económico. Esto es especialmente relevante al incluir el análisis de Rodrik (2006) quien estudia el caso de China ayudándose del índice de productividad (**EXPY**) y muestra que la política gubernamental que ha tratado de orientar las exportaciones hacia bienes más productivos, que no van en línea con sus capacidades ni con su PIB, han sido fundamentales para el sobresaliente crecimiento logrado por el gigante asiático.

Los resultados del trabajo de Hausmann, Hwang y Rodrik (2007) respaldan una de las ideas detrás de esta tesis: los productos exportados son relevantes para el crecimiento económico. Dado que los países con una cesta de exportaciones más sofisticada son también los países más ricos, se esperaría un beneficio de comenzar a producir lo que los países más ricos producen. No obstante, la literatura de productividad ignora la estructura de la cesta de productos exportados. Otra diferencia es que Hausmann, Hwang y Rodrik (2007) se interesan por el efecto de tener una cesta más productiva en el crecimiento, es decir, miden el efecto de tener un mayor **EXPY** en un punto en el tiempo. En este trabajo nos interesa el cambio en la distancia o el *acercamiento* a la composición de la cesta de exportación de países ricos. Por tanto, incorporamos un componente dinámico en el análisis. Por último Hausmann, Hwang y Rodrik (2007) incluyen a todos los países en el análisis econométrico. Nosotros usamos a los países ricos de cada periodo para caracterizar la cesta de países ricos, a la que nos acercamos, y el análisis econométrico se realiza con el resto de países.

## 1.2 Complejidad Económica

En este apartado se revisará de forma breve lo propuesto por Hidalgo y Hausmann (2009) y Hausmann et al. (2014). Ambos textos tratan de caracterizar la complejidad económica primero de forma intuitiva, con ejemplos, para después hacer una descripción formal de la metodología para medir este concepto. En este texto se seguirá la misma estructura. Es importante recalcar que las

medidas de distancia de la literatura sobre espacio del producto parten de los conceptos utilizados para el cálculo de complejidad económica.

Podemos comenzar por definir la complejidad económica como la diversidad de capacidades presentes en un país, así como la interacción de estas capacidades. El ejemplo propuesto por los pioneros de esta línea de investigación es más que rescatable. En concreto hacen una analogía con el juego de *scrabble* o *pasapalabra*. Bajo este esquema cada letra es una capacidad y cada persona en el juego es un país. Al observar cada palabra que hace una persona nos podemos dar una idea de las letras que tiene, es decir, según los productos producidos y exportados por un país podemos inferir sus capacidades productivas.

Para determinar la complejidad económica se vuelven relevantes dos conceptos; la diversidad, que es la cantidad de productos que exporta un país; así como la ubicuidad, que indica la cantidad de países que exportan cierto bien. Al determinar la complejidad económica es necesario considerar ambos elementos, pues de ignorar alguno de ellos podríamos tener una noción equivocada de complejidad. Imaginemos por ejemplo que un país produce solo pocos productos que requieren de muchas capacidades. Al contemplar solo la diversidad podríamos tener la noción equivocada de que el país tiene poca complejidad, cuando en realidad se utilizan sus capacidades para producir productos complejos.

La propuesta realizada por Hidalgo y Hausmann (2009) para medir la complejidad contempla tanto diversidad como ubicuidad y, por tanto, logran capturar información sobre las capacidades disponibles en los países. También destacan una fuerte correlación entre esta medida de complejidad y el PIB per cápita.

### 1.2.1 Índice de Complejidad Económica. Apartado técnico

Sea  $M_{cp}$  una matriz en donde las filas representan diferentes países y las columnas diferentes productos. En esta caso, la entrada  $cp$  toma el valor de 1 si es que el país  $c$  tiene una ventaja comparativa relevada al producir  $p$ , y toma el valor de 0 si esto no se cumple (véase Tabla 1). Además, es pertinente definir formalmente el término de diversidad y ubicuidad:



Tabla 1.1: Ejemplo de matriz

País/Producto	Arroz	Tequila	Tulipanes	Electrónicos
México	0	1	0	0
Holanda	0	0	1	1
China	1	0	0	1

$$Diversidad = k_{c,0} = \sum_p \mathbf{M}_{cp} \quad (1.1)$$

$$Ubicuidad = k_{p,0} = \sum_p \mathbf{M}_{cp} \quad (1.2)$$

Retomando el ejemplo de la Tabla 1, China produce 2 productos, es decir, tendría una diversidad de 2. Por su parte, los electrónicos cuentan con una ubicuidad de 2 ya que son producidos por dos países.

Para estimar las capacidades productivas disponibles en un país, o aquellas capacidades que se requieren para producir cierto bien, es necesario corregir la información sobre diversidad y ubicuidad. Para esto, corregimos la diversidad con la ubicuidad y viceversa. Para los países, por tanto, es necesario calcular la ubicuidad promedio de los productos que se exportan. Para los productos, requerimos calcular la diversidad de los países que hacen dichos productos, así como la ubicuidad promedio de los demás productos que el país produce. Esto se realiza mediante el siguiente proceso iterativo:

$$k_{c,N} = \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p \mathbf{M}_{cp} \cdot k_{p,N-1} \quad (1.3)$$

$$k_{p,N} = \frac{1}{k_{p,0}} \sum_c \mathbf{M}_{cp} \cdot k_{c,N-1} \quad (1.4)$$

Sustituyendo 1.4 en 1.3, tenemos:

$$\begin{aligned}
k_{c,N} &= \frac{1}{k_{c,0}} \sum_p M_{cp} \frac{1}{k_{p,0}} \sum_{c'} M_{c'p} \cdot k_{c',N-2} \\
k_{c,N} &= \sum_{c'} k_{c',N-2} \sum_p \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_{c,0} k_{p,0}}
\end{aligned} \tag{1.5}$$

Ahora, podemos reexpresar la Ecuación 1.5 como sigue:

$$k_{c,N} = \sum_{c'} \widetilde{M}_{cc'} k_{c',N-2} \tag{1.6}$$

$$\widetilde{M}_{cc'} = \sum_p \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_{c,0} k_{p,0}}$$

La Ecuación 1.6 queda satisfecha cuando  $k_{c,N} = k_{c',N-2} = 1$ . Esto es, el eigenvector de  $\widetilde{M}_{cc'}$  que se asocia con el eigenvalor más grande. Como el eigenvector está compuesto de unos no es informativo. Por este motivo, los autores mencionan que hay que mirar el segundo mayor eigenvalor, ya que captura la mayor varianza en el sistema. Definimos entonces el Índice de Complejidad Económica como:

$$ECI = \frac{\vec{K} - \langle \vec{K} \rangle}{stdev(\vec{K})}$$

donde  $\vec{K}$  = Eigenvector de  $\widetilde{M}_{cc'}$  asociado al segundo eigenvalor más grande. Notemos también que  $\langle \rangle$  se refiere el promedio y  $stdev$  a la desviación estándar. De la misma manera definimos el Índice de Complejidad del Producto (PCI) como:

$$PCI = \frac{\vec{Q} - \langle \vec{Q} \rangle}{stdev(\vec{Q})}$$

donde  $\vec{Q}$  = Eigenvector de  $\widetilde{M}_{cc'}$  asociado al segundo eigenvalor más grande.

### 1.2.2 Análisis Empírico

El Índice de complejidad económica se estima para los países con información disponible sobre crecimiento y exportaciones en 2010, que tengan más de 1,200,000 de habitantes y sus exportaciones sean de al menos mil millones de dólares en promedio entre 2006 y 2010.<sup>2</sup> Para medir el impacto del Índice de Complejidad económica en el futuro crecimiento económico, los autores estiman diversas regresiones donde la variable dependiente es la tasa de crecimiento económico anualizada de 3 periodos; 1978-1988, 1988-1998 y 1998-2008. La variable independiente de interés es el Índice de Complejidad Económica inicial (del primer año del periodo) y se incluyen los siguientes controles:

1. Aumento de las exportaciones de recursos naturales (como % del PIB inicial)
2. Aumento de las exportaciones de bienes y servicios (% del PIB inicial)
3. Proporción de exportaciones respecto al PIB
4. Concentración de las exportaciones (Índice de Herfindahl)
5. Población inicial (log)

Las regresiones contemplan efectos fijos por año y se incluyen distintas combinaciones de los controles. En todos los casos el coeficiente del Índice de Complejidad Económica es positivo y estadísticamente significativo al 99% de confianza. Esto quiere decir que la complejidad económica está fuertemente asociada al crecimiento económico.

Una de las similitudes de Hausmann et al. (2014) y esta tesis es que se estudia la relación entre la composición de la cesta de exportaciones y el crecimiento económico a lo largo del tiempo, sobre todo si tenemos en cuenta que los países cuya complejidad es mayor, son los países más ricos. A diferencia de el enfoque de esta tesis, donde nos interesa un componente dinámico como regresor, Hausmann et al. (2014) se interesan por la complejidad económica medida en un punto en el tiempo.

---

<sup>2</sup>Se excluyen países por baja calidad de los datos.

### 1.3 *Product Space*

Desde el punto de vista de Hausmann et al. (2014) la complejidad económica es un reflejo de la cantidad de conocimiento productivo que contiene un país. Este conocimiento es costoso de adquirir y transferir. Además, el conocimiento se modulariza en tramos que llamamos capacidades. Los países no pueden producir bienes que requieren capacidades con las que no cuentan y existen pocos incentivos para acumular capacidades en industrias sin demanda.

Por lo anterior, los países son más propensos a producir bienes que puedan servirse de las capacidades con las que ya se cuenta. Por ejemplo, es más fácil producir mermelada de fresa, dado que ya se produce que fresa que pasar de producir fresas a máquinas de zapatos.

Cuantificar la similaridad en los requerimientos de capacidades no es fácil. Por lo anterior, la medida de similaridad propuesta por los autores se basa en la idea de que la probabilidad de que un par de productos sea co-exportado contiene información sobre los similares que son estos productos. A partir de esta idea se construye una medida de proximidad entre pares de productos. El conjunto de proximidades es una red que conecta pares de productos que es probable que sean coexportados por varios países. Esta red es llamada el *Product Space*.

El *Product Space* permite estudiar la estructura productiva de los países. En este sentido se han hecho propuestas de transformaciones estructurales para diversos países a partir de la identificación de bienes más productivos cercanos. Hausmann y Klinger (2007a) hacen una propuesta de transformación estructural para Chile; Pérez-Hernández et al. (2021) identifican oportunidades para México en productos *verdes*; Rodarte y Lofgren (2016) estudian el *Product Space* de Marruecos así como sus oportunidades para una transformación estructural; y Brunini, Fleitas y Ourens(2013) hacen lo mismo para Uruguay.

El *Product Space* muestra que muchos bienes pertenecen a comunidades muy bien conectadas, lo que significa que dichos bienes requieren de un conjunto de capacidades comunes. A partir de los casi 800 productos en la clasificación SITC4 se realizó una clasificación en 34 comunidades, en las cuales están, maquinaria, electrónicos, químicos, productos de la salud, entre muchos otros. De este análisis es importante recalcar que los productos que pertenecen a las comunidades de maquinaria, electrónicos y químicos son en general más complejos que los productos pertenecientes

a comunidades ubicadas en la periferia del *Product Space* como los derivados del petróleo o productos agrícolas tropicales.

En este sentido, se ha encontrado evidencia de que la probabilidad de que un país produzca un nuevo bien depende en gran medida de que tan cercano es el nuevo bien a aquellos productos que ya se producen (Hausmann y Klinger 2007b; Hausman y Klinger 2006).

Para el cálculo de la similaridad entre dos productos se utiliza la medida de promixidad  $\phi_{p,p'}$ . Esta medida se basa en la probabilidad condicional de que un país que exporte el bien  $p$  exporte también el bien  $p'$ .

Para definir formalmente la medida de proximidad retomemos la notación de la sección de Complejidad económica. En concreto la definición de la matriz  $M_{cp}$ <sup>3</sup> así como las definiciones de ubicuidad y diversidad de las Ecuaciones 1.1 y 1.2. Dicho esto, la proximidad entre el bien  $p$  y el bien  $p'$  se define como:

$$\phi_{p,p'} = \frac{\sum_c M_{cp} M_{cp'}}{\max(k_{p,0} k_{p',0})}$$

Otra medida relevante es la de distancia del país  $c$  al producto  $p$ . Esta distancia se calcula a partir de la suma de las distancias al producto  $p$  de todos los productos que el país  $c$  exporta con RCA:

$$d_{c,p} = \frac{\sum_c (1 - M_{cp'}) \phi_{p,p'}}{\sum_{p'} \phi_{p,p'}}$$

También es relevante la perspectiva de complejidad. Este concepto pretende cuantificar las oportunidades no aprovechadas de un país. Para esto se suma la **cercanía** definida en este caso como uno menos la distancia a los productos que el país no exporta ponderada por el nivel de complejidad de estos bienes, formalmente:

$$\text{complexity outlook}_c = \sum_{p'} (1 - d_{c,p}) (1 - M_{cp'}) PCI_{p'}$$

---

<sup>3</sup>Un ejemplo de una matriz con estas características es la Tabla 1

Donde  $PCI_{p'}$  es la complejidad económica del producto  $p'$  y el término  $1 - M_{cp'}$  asegura que tomamos en cuenta solo los productos que no se producen por el país  $c$ .

Además, podemos calcular las ganancias o beneficios potenciales de pasar a producir cierto bien. Para esto, se calcula el cambio en la perspectiva de complejidad derivado de producir el bien  $p$ . Podemos interpretar este elemento como la oportunidad de producir nuevos bienes, más complejos, que surge de producir  $p$ .

$$\text{c.o. gain}_{c,p} = \left[ \sum_{p'} \frac{\phi_{p,p'}}{\sum_{p''} \phi_{p'',p'}} (1 - M_{cp'}) \right] - (1 - d_{c,p}) PCI_p$$

Como se mencionó anteriormente, estudios que retoman el concepto de *product space* se han centrado en proponer transformaciones productivas hacia bienes más sofisticados o complejos. En nuestro trabajo nos interesamos por el acercamiento hacia estructuras productivas de los países ricos y de momento ignoramos la similitud. Otro elemento diferencial es que las propuestas de transiciones productivas se hacen en un punto en el tiempo, en el enfoque propio nos interesa el comportamiento exportador a lo largo del tiempo.

## 2 Datos

Los datos sobre el Producto Interno Bruto fueron recuperados del [Banco de Indicadores de Desarrollo](#) (2023). Los datos de exportaciones fueron recuperados de la página del [Atlas de Complejidad Económica](#). Esta fuente de información presenta características como una amplia cobertura temporal para múltiples países y distintos productos, lo cual es fundamental para nuestro análisis. En concreto, hay información disponible para 249 países a partir del año 1962 y los datos de los productos se presentan bajo distintas clasificaciones. Los datos de exportaciones disponibles en la página del Atlas de Complejidad se obtienen directamente de la División de Estadística de las Naciones Unidas (COMTRADE) y son sometidos a un proceso de limpieza llamado método Bustos-Yildirim.

El proceso de limpieza se implementa debido a que los datos de la COMTRADE presentan problemas como asimetrías bilaterales (Chen et al. 2022). En el método propuesto por Bustos y Yildirim (2019), en primer lugar, se corrigen los datos de exportaciones e importaciones. Por ejemplo, el monto de los bienes importados incluye los costos de transporte y seguro, mientras que el monto de los bienes exportados no incluye estos costos. Después, se estima un índice de confiabilidad de los países cuando reportan flujos comerciales pues los registros de los exportadores e importadores deben de ser consistentes. Por último, se genera un estimado del valor comercial. Este estimado toma en cuenta los datos reportados por exportadores e importadores y el índice de confiabilidad.

Utilizar los datos del Atlas de complejidad económica nos permite aprovechar las ventajas de los datos de COMTRADE; información para un periodo prolongado de tiempo, que abarca múltiples productos bajo distintas clasificaciones para distintos países. Además, el preprocesamiento de datos implementado nos permite lidiar con las inconsistencias de los datos.

Los datos de exportaciones están disponibles bajo dos sistemas de clasificación de los bienes; El sistema armonizado (HS-1992) y la Clasificación Estándar Internacional de Comercio (SITC). Las características de estos dos sistemas de clasificación se muestran a continuación:

- HS:
  1. Cubre aproximadamente 5,000 bienes en 10 categorías.
  2. La Cobertura temporal es de 1995 hasta 2020.
  3. Desagregación hasta 6 dígitos. A mayor desagregación menor confiabilidad de los datos.
- SITC:
  1. Cubre aproximadamente 700 bienes en 10 categorías.
  2. La cobertura temporal es del año 1962 hasta 2020
  3. Desagregación hasta 4 dígitos.

La principal ventaja del sistema armonizado es la mayor desagregación, con el costo de una menor cobertura temporal. Por su parte, con el sistema de clasificación SITC se da el caso contrario: una menor desagregación para un mayor periodo. Dado que el presente análisis se centra en la evolución de la estructura exportadora de los países, la dimensión temporal cobra relevancia, por lo que se utiliza el sistema de clasificación SITC. En este sistema, las categorías más generales de productos se muestran en la siguiente tabla.

1. Comida y animales vivos
2. Bebidas y tabaco
3. Materiales crudos, no comestibles, excepto combustibles
4. Combustibles minerales, lubricantes y materiales asociados
5. Aceites animales y vegetales, grasas y ceras
6. Químicos y productos asociados



7. Productos manufacturados clasificados por material
8. Maquinaria y equipo de transporte
9. Manufacturas diversas
10. Otros bienes y transacciones

Por otro lado, la selección de países a analizar es un aspecto fundamental para este trabajo. Ya se mencionó lo deseable que es cubrir la mayor cantidad posible de periodos. Sin embargo, conforme retrocedemos en el tiempo, la cantidad de países que reportan datos confiables sobre crecimiento y exportaciones disminuye. Además, es probable que la ausencia de datos en un periodo específico este correlacionado con el ingreso, lo cual introduce sesgo en el modelo (Angrist y Pischke 2009). A pesar de este problema, incluir solo los países que han reportado información a partir de una fecha dada conlleva incluir sesgo de selección.

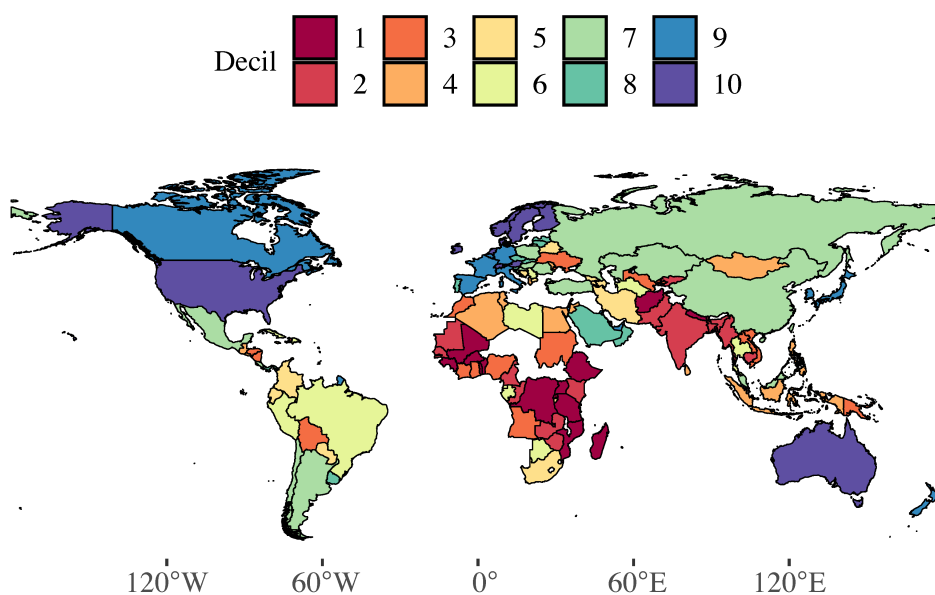


Figura 2.1: Países por decil de ingresos en 2019

Tomando en cuenta lo anterior, los criterios para conformar el conjunto de países que se analizan siguen lo propuesto Hausmann et al. (2014) y por Bustos y Yildirim (2022)<sup>1</sup>. Estos criterios se

<sup>1</sup>En ambos trabajos se contempla solo a los países para los cuales hay información disponible de exportaciones (COMTRADE) y producto interno bruto (WDI) en el 2010. También, eliminan de la muestra a países con una

ajustan por el crecimiento poblacional y la inflación acumulada al 2019. Por esto, consideramos a los países para los cuales existe información de crecimiento económico y exportaciones en 2019, que tienen al menos 1,344,000 de habitantes<sup>2</sup> y que exportaron al menos 1.26 mil millones<sup>3</sup> en promedio entre 2014 y 2019. Esto nos deja con un total de 135 países para analizar (véase Tabla 5.3).

## 2.1 Análisis exploratorio

La diferencia en ingreso ha perdurado a lo largo del tiempo. El ingreso promedio de los países del último quintil de ingresos equivalía, en el periodo de 1970-1995, a 23 veces el ingreso promedio del primer quintil (véase Tabla 2.1). Notemos que en el periodo de 2015-2019 el ingreso relativo de países ricos aumentó respecto al resto de quintiles. Por ejemplo, en este periodo el ingreso promedio de países ricos ya era de 45 veces el de países pobres.

Esto es consecuencia de las diferentes tasas de crecimiento entre los países. En la Tabla 2.2 podemos ver que los países del último quintil han crecido de forma continua y estable; mientras que los países del resto de la distribución han tenido un comportamiento más volátil, con periodos de mayor crecimiento, estancamiento y disminución del producto.

A su vez, el comercio internacional ha sido acaparado por países de mayor ingreso. En el periodo de 1970 a 1974, más del 75% (Figura 2.2) de las exportaciones totales fueron de los países más ricos. A pesar de que la participación de los países más ricos ha disminuido a la par de una mayor participación de países de ingreso medio, el último quintil fue responsable de más del 50% de las exportaciones mundiales en 2019. Lo anterior tiene una implicación importante, los productos producidos por los países más ricos son más demandados por el resto de los países o se venden a un mayor precio. La consecuencia inmediata es que exportar lo que ya exportan países ricos puede ser más rentable.

---

población pequeña, menos de 1,200,000 habitantes, así como los países que exportan un monto de al menos mil millones de dólares. Además, por la poca calidad de la información reportada por Iraq, Macao y Chad, estos países son eliminados de la muestra.

<sup>2</sup>El crecimiento poblacional entre 2010 y 2019 fue del 12%

<sup>3</sup>La inflación mundial entre 2010 y 2019 fue de un 26%

Tabla 2.1: Promedio y desviación estándar del PIB per cápita

Periodo	Quintil 1		Quintil 2		Quintil 3		Quintil 4		Quintil 5	
	Prom	SD	Prom	SD	Prom	SD	Prom	SD	Prom	SD
1970-1974	788.8	474.5	1,582.0	692.7	3,145.9	1,811.9	7,422.6	6,491.2	18,611.3	7,409.6
1975-1979	804.2	477.0	1,820.7	821.3	3,786.1	2,477.9	8,545.4	7,712.7	25,202.3	19,418.5
1980-1984	752.9	505.5	1,725.9	908.6	3,463.8	1,815.4	8,623.7	6,167.2	28,377.0	18,706.1
1985-1989	740.8	465.0	1,734.4	821.4	3,428.0	1,552.9	8,180.2	4,699.7	29,947.9	13,673.9
1990-1994	724.3	452.1	1,672.6	639.7	3,218.6	1,562.4	8,175.0	4,520.0	32,549.3	12,785.8
1995-1999	726.5	466.3	1,714.8	645.0	3,410.1	1,591.9	8,942.5	4,466.4	35,663.8	12,415.6
2000-2004	758.2	453.3	1,860.9	656.9	3,900.9	1,430.6	10,115.4	4,688.0	40,103.4	12,976.6
2005-2009	889.1	511.8	2,251.4	761.8	4,935.4	1,936.2	12,259.5	4,830.0	43,312.6	13,424.2
2010-2014	965.3	415.8	2,585.9	782.6	5,585.1	1,735.7	12,986.9	4,015.6	43,993.9	14,247.2
2015-2019	1,034.0	344.8	2,872.3	777.7	5,932.6	1,225.4	14,144.6	3,906.2	46,786.8	14,887.9

Tabla 2.2: Promedio y desviación estándar del crecimiento del PIB per cápita

Periodo	Quintil 1		Quintil 2		Quintil 3		Quintil 4		Quintil 5	
	Prom	SD	Prom	SD	Prom	SD	Prom	SD	Prom	SD
1970-1974	1.06	2.12	2.73	2.28	5.56	4.13	4.97	5.46	4.17	2.01
1975-1979	1.03	3.40	1.75	4.02	2.47	3.48	2.88	1.73	2.96	2.08
1980-1984	-0.39	2.87	-0.24	4.72	0.83	2.97	0.29	4.57	1.69	2.35
1985-1989	0.66	2.32	0.68	2.70	-1.33	9.93	1.28	3.47	2.73	2.87
1990-1994	-3.25	8.37	-0.91	5.06	-0.96	8.29	1.26	4.38	2.66	4.25
1995-1999	2.57	3.04	1.88	2.86	4.87	11.00	2.91	2.34	2.45	1.91
2000-2004	1.97	3.37	2.88	3.26	4.23	4.86	3.78	3.06	2.25	1.25
2005-2009	2.90	3.25	3.52	1.91	4.46	4.12	3.30	2.42	0.18	2.36
2010-2014	2.61	3.48	3.39	2.37	2.71	2.53	2.40	2.73	1.30	1.51
2015-2019	1.55	4.31	1.79	3.13	1.23	2.97	2.21	2.32	1.35	1.96

Además, la canasta de los países ricos ha cambiado poco y el resto de países han sufrido una transición productiva que tiene como resultado un cambio en la composición de la cesta exportadora. En concreto, los países más pobres, del primer quintil por ingresos, han disminuido su proporción de exportaciones de alimentos y materias primas a la par de un aumento de sus exportaciones de manufacturas. En el caso de los países de ingresos medios han disminuido sus exportaciones de alimentos y materias primas, así como de combustibles a la par de un aumento de manufacturas generales. Los países más ricos han mantenido una cesta estable, con mayores proporciones de exportaciones asociadas a maquinaria y químicos (se incluyen manufacturas). El proceso de

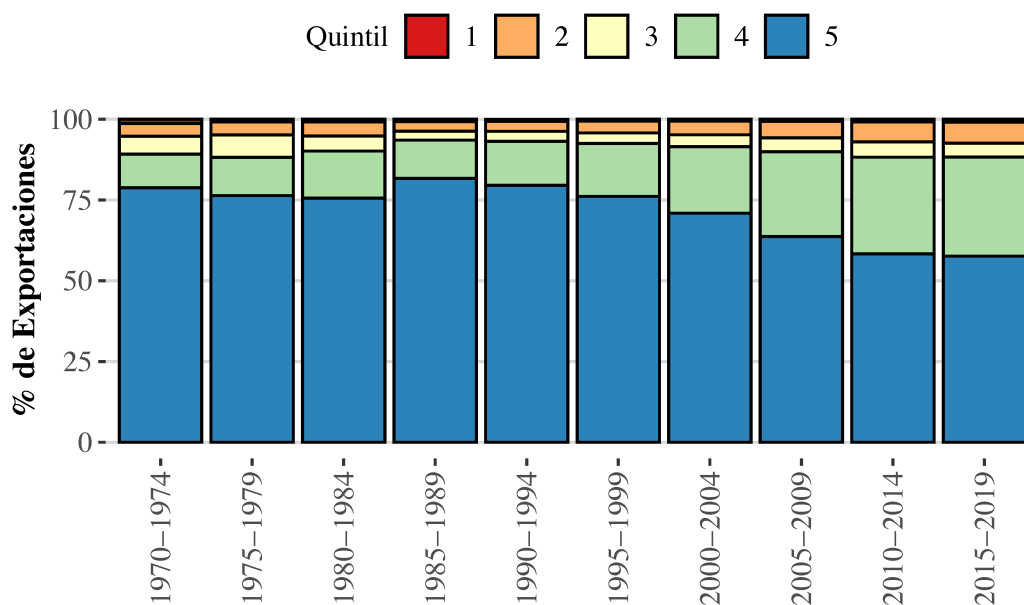


Figura 2.2: Exportaciones por quintil

transformación productiva, al menos en términos generales, ha resultado en cestas más similares en composición a la de países ricos (Figura 2.3). Estos dos hechos, que la cesta de los países ricos ha permanecido estable, y una transición exportadora del resto, permiten evaluar si la dirección de la transición exportadora es relevante.

Un ejemplo importante de como se ha dado la transición exportadora se puede ver en Figura 2.4, que muestra las exportaciones de productos de alta tecnología por quintil de ingreso. Los países más ricos al menos duplicaban la proporción de estas exportaciones respecto al PIB en el periodo de 1970 a 1974 y debido a la creciente demanda de este tipo de bienes, todos los quintiles aumentaron sus exportaciones de productos de alta tecnología, aunque en diferentes medidas. Los países más pobres muestran un menor crecimiento, y en los quintiles dos, tres y cuatro el aumento fue más pronunciado.

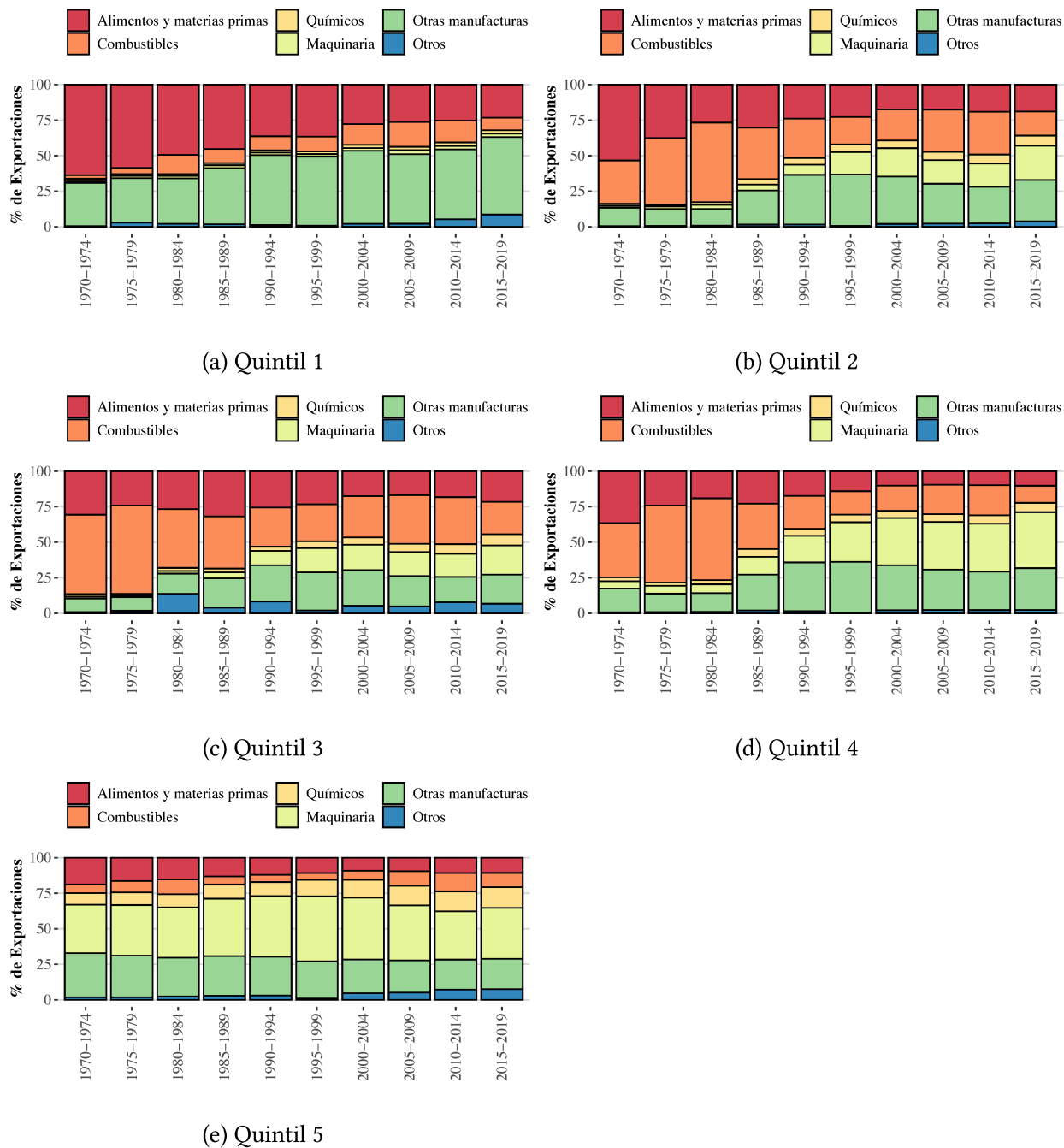
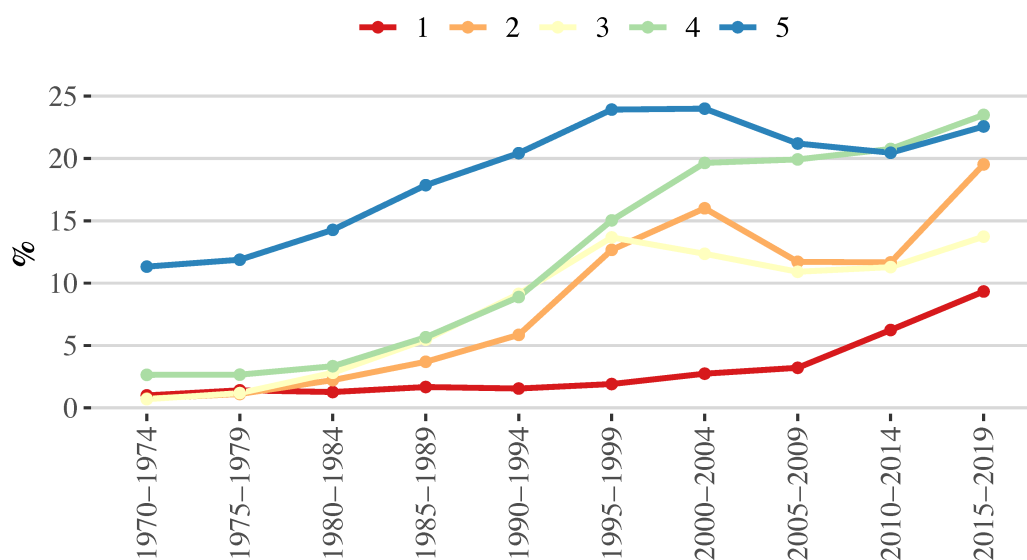


Figura 2.3: Composición de la cesta de exportación por quintil respecto al PIB



Elaboración propia con datos de COMTRADE

Figura 2.4: Exportaciones de bienes de alta tecnología

## 2.2 Cesta de exportación de los países ricos

Definimos a los países ricos como aquellos que pertenecen al décimo decil<sup>4</sup> por ingresos<sup>5</sup> en cada periodo de análisis. De esta forma existen países que en un periodo dado son considerados como países ricos y otros donde no son considerados de esta forma. En nuestra muestra de países analizados, existen pocos países que se vuelven ricos, por lo que existen pocos cambios en el último decil. Nos interesamos por los países ricos en cada periodo. Si hay un beneficio de la imitación de las estructuras exportadoras de los países ricos, la imitación debería darse en la dirección de los países que son ricos en la fecha dada.

Existen diversas formas de caracterizar la cesta de exportación de los países ricos. En este trabajo se proponen dos formas de hacer lo anterior y se describen a continuación:

1. La primera forma de caracterizar la cesta de exportación de los países ricos que se propone, es considerar la participación en el comercio. Para ello, se agregan los montos exportados por

<sup>4</sup>Se incluye el mismo análisis pero se utiliza al quintil más rico en la sección de pruebas de robustez.

<sup>5</sup>PIB per cápita a precios constantes (dólares del 2015).

todos los países ricos, y calculamos la proporción de dólares exportados de cada producto respecto al total de exportaciones (en dólares).

2. Una alternativa para especificar la cesta de los países ricos es tomar un promedio ponderado por ingresos. En este caso, se calcula la proporción exportada de cada producto y de cada país del decil superior. Después se promedia la proporción de cada producto ponderado por PIB per cápita. Este enfoque tiene la ventaja de retomar la principal implicación de este trabajo para la política industrial; que hay un beneficio si se imitan las estructuras exportadoras de los países ricos. Bajo esta idea, podríamos esperar resultados distintos si se imita al país más rico o al treceavo más rico. Por lo que utilizando un promedio ponderado por ingresos el peso de cada país es relativo a su ingreso y el ingreso del resto.

## 2.3 Medidas de distancia

En este análisis nos interesamos por el efecto de acercarse a lo que exportan los países ricos. Ya se propusieron dos formas para caracterizar una cesta sintética de países ricos. El elemento que resta para poder realizar el análisis es determinar la distancia entre la cesta de un país  $i$  a la cesta de países desarrollados.

Las medidas de distancia elegidas para este análisis es la *Distancia de Varianza Total (TVD)* y la *Distancia de Hellinger*. Ambas son medidas de distancia en distribución. En este caso, la distribución de la cesta de exportación es categórica y discreta, donde cada producto exportado es una categoría y se exporta a cierta frecuencia relativa. Por lo anterior, ambas medidas de distancia capturan la diferencia entre dos histogramas.

La primera medida de distancia, la distancia TVD, captura la distancia entre dos funciones de densidad de probabilidad. La distancia de variación total entre dos distribuciones  $\mu$  y  $\eta$  está definida por la Ecuación 2.1, donde  $\mu(\omega_i)$  es la probabilidad del evento  $\omega_i$  de la función de densidad  $\mu$ . El caso de  $\eta(\omega_i)$  es análogo para otra función de densidad.

$$d(\mu, \eta) = \sum_{i=1}^k |\mu(\omega_i) - \eta(\omega_i)| \quad (2.1)$$

Por su parte, la distancia de Hellinger, definida por la Ecuación 2.2, es una media geométrica de  $2 - norma$ . Ambas medidas de distancia son adecuadas para distribuciones discretas (Terrazas, Mendoza y Berasaluce 2023), como es el caso de los datos utilizados, en donde tenemos la proporción exportada por producto de cada país. De esta forma, podemos calcular la distancia en distribución entre cualquier par de países. Notemos que la distancia de Hellinger, al ser una media geométrica, es menos sensible a valores extremos que la distancia TVD.

$$H(\mu, \eta) = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{\sum_{i=1}^k (\sqrt{\mu(\omega_i)} - \sqrt{\eta(\omega_i)})^2} \quad (2.2)$$

Las tablas 2.3 y 2.4 muestran los países más cercanos en distribución a un sintético de los países más ricos en cada periodo<sup>6</sup>. Como en nuestra especificación econométrica nos interesa tanto la distancia, como el acercamiento (o cambio en distancia), también se muestran los países que más redujeron la distancia, en términos porcentuales, en cada periodo.

Tabla 2.3: Países más cercanos y que más se acercaron a la cesta de exportación de países ricos (cesta sin ponderar)

Periodo	Países a menor distancia				Países con mayor acercamiento			
	TVD		Hellinger		TVD		Hellinger	
	País	Distancia	País	Distancia	País	Acercamiento	País	Acercamiento
1970-1975	FRA	0.6609	FRA	0.3323	SGP	-3.4245	SGP	-3.5778
1975-1980	FRA	0.8157	FRA	0.4105	OMN	-2.7735	GAB	-2.6617
1980-1985	GBR	0.7831	GBR	0.3845	TUR	-3.6880	DEU	-3.8468
1985-1990	FRA	0.7541	DEU	0.3785	NLD	-9.4292	NLD	-6.3013
1990-1995	FRA	0.6854	DEU	0.3388	BEL	-5.8693	BEL	-4.9821
1995-2000	FRA	0.5146	FRA	0.2715	DEU	-9.0261	DEU	-6.9022
2000-2005	FRA	0.5963	DEU	0.2936	JOR	-3.2832	AFG	-4.6910
2005-2010	DEU	0.6596	DEU	0.3219	LVA	-5.4497	LVA	-4.5600
2010-2015	DEU	0.6844	DEU	0.3341	IRN	-3.1867	TGO	-3.0499
2015-2020	DEU	0.6683	DEU	0.3304	FIN	-2.8377	RWA	-2.1118

<sup>a</sup> La cesta de países ricos fue caracterizada al sumar las exportaciones de los países del último decil ingresos para cada producto. Para calcular la proporción se dividieron las exportaciones por producto entre las exportaciones totales.

<sup>b</sup> El acercamiento o cambio en distancia se define como el cambio porcentual respecto al periodo previo.

<sup>6</sup>Se muestran dos tablas pues se utilizaron las dos formas propuestas para caracterizar a la cesta de los países ricos.



Podemos notar, que los países que se encuentran a menor distancia son Francia, Alemania y Reino Unido. Recordemos que en cada periodo tenemos una cantidad distinta de países, por lo que la cantidad de países en el decil más rico varía. De esta forma vemos que los países a menor distancia en distribución son países que incluso, en algunos periodos, entran en el último decil, como el Reino Unido. Sin embargo, estos países que se encuentran a una menor distancia en distribución no son los que más se acercaron. En este sentido no se observa un patrón claro, pues distintos países reducen más su distancia en cada periodo.

Tabla 2.4: Países más cercanos y que más se acercaron a la cesta de exportación de países ricos (cesta ponderada)

Periodo	Países a menor distancia				Países que más se acercaron			
	TVD		Hellinger		TVD		Hellinger	
	País	Distancia	País	Distancia	País	Acercamiento	País	Acercamiento
1970-1975	FRA	0.8317	FRA	0.4018	ECU	-4.7868	ECU	-5.2755
1975-1980	FRA	0.8447	FRA	0.4106	CHN	-2.5733	EGY	-2.5387
1980-1985	GBR	0.7599	GBR	0.3805	DEU	-4.7771	DEU	-4.0716
1985-1990	DEU	0.7634	DEU	0.3888	MEX	-3.1796	MEX	-3.4625
1990-1995	FRA	0.7528	FRA	0.3765	GEO	-8.4744	OMN	-3.5371
1995-2000	FRA	0.7064	FRA	0.3745	DEU	-6.2230	ARM	-3.4377
2000-2005	FRA	0.7593	DEU	0.3859	AFG	-7.1759	IRN	-3.2897
2005-2010	DEU	0.7863	CAN	0.3869	LVA	-4.2566	BWA	-2.7456
2010-2015	CAN	0.8058	CAN	0.3819	PER	-2.5787	BHR	-3.0538
2015-2020	DEU	0.8254	DEU	0.4134	ISR	-1.9523	MMR	-1.8758

<sup>a</sup> La cesta de países ricos fue caracterizada con un promedio ponderado por PIB per cápita. De esta forma, se definió la proporción exportada de cada producto con un promedio ponderado por ingreso.

<sup>b</sup> El acercamiento o cambio en distancia se define como el cambio porcentual respecto al periodo previo.

Una observación relevante de las tablas anteriores es que los países a menor distancia se mantienen invariantes ante cambios en la medida de distancia y en la caracterización de la cesta. Sin embargo, los países que más se acercan en cada periodo difieren según la medida de distancia y la caracterización de la cesta. Por esta razón, los resultados sobre el acercamiento en distancia de las cestas de exportación podrían ser sensibles a la medida de distancia utilizada.

### 3 Estrategia empírica

Para identificar la relación entre el acercamiento a la canasta exportadora de países ricos se propone el modelo de la Ecuación 3.1. El subíndice  $i$  indica el país y  $t$  indica el periodo.  $y_{it}$  es el crecimiento del PIB per cápita<sup>1</sup> del país  $i$  en el periodo  $t$ .  $\log(\Delta distancia_{it})$  representa el cambio porcentual en la distancia a la cesta de exportación de países desarrollados respecto al periodo  $t - 1$ . Se controla por la distancia inicial, el PIB per cápita inicial, así como por un vector de covariantes  $X'$  que incluyen medidas de diversidad de la cesta de exportación, el ratio de exportaciones respecto al PIB y crecimiento poblacional.

$$y_{it} = \alpha_i + \gamma \log(\Delta distancia_{it}) + \delta \log(distancia_{i,t-1}) + \phi \log(PIB_{i,t-1}) + X'_{it} \beta + \epsilon_{it} \quad (3.1)$$

La estimación se realiza utilizando mínimos cuadrados agrupados, así como efectos fijos por individuo y por periodo. Siguiendo a Caselli, Esquivel y Lefort (1996); se analizan periodos de 5 años; las variables de estado son medidas en el primer año del periodo; y los ratios, como las exportaciones respecto al PIB, son incluidos en el modelo como el promedio anualizado del periodo. El crecimiento económico y el cambio en distancia se incluyen como el promedio anualizado del periodo.

La estimación por mínimos cuadrados es una primera aproximación a nuestra pregunta de investigación. Es importante reconocer las limitaciones y problemas de este estimador para poder darle una adecuada interpretación. Un problema del estimador es el tratamiento del efecto específico de cada país. Una de las condiciones para que el estimador MCO sea insesgado es que  $\alpha_i$  se

---

<sup>1</sup>Precios constantes del 2015.

asuma sin correlación con cualquier otra variable independiente que se incluya en el modelo, supuesto que no se cumple debido al planteamiento dinámico de una ecuación de crecimiento<sup>2</sup> (Caselli, Esquivel y Lefort 1996). Además, la ecuación del modelo incluye regresores que podrían ser considerados como endógenos<sup>3</sup>. Esto significa que la variable independiente y la dependiente se determinan mutuamente y por tanto hay causalidad simultánea. Esto implica que el regresor está correlacionado con el error de forma que  $E[\epsilon|x] \neq 0$ , por lo que el estimador MCO no es insesgado ni consistente.

Por su parte la regresión con efectos fijos permite resolver algunos de los problemas de la estimación por MCO. En una regresión con efectos fijos por individuo existe un intercepto para cada país y la inferencia depende del conjunto de países analizados. La pendiente de los parámetros, que se asume igual para todos los países, depende de la variación observada dentro de cada grupo (país), esto quiere decir que estamos eliminando del análisis la variación entre distintos países. La principal fortaleza de este método es que permite controlar por la heterogeneidad no observada, es decir, cualquier variable no observada que permanezca constante a lo largo del tiempo. Sin embargo, la reducción del sesgo que se deriva al contemplar a los no observables también genera mayores errores estándar, esto debido a que se ignora la variación entre países. Al eliminar la variación asociada a la heterogeneidad no observada, se corre el riesgo de eliminar toda la variación entre países. Por otro lado, las transformaciones utilizadas para contemplar los efectos fijos a nivel individual<sup>4</sup> son más sensibles al error de medición. Por lo tanto, la inclusión de efectos fijos produce resultados más robustos, pero a la vez hace más difícil identificar el efecto con precisión, especialmente si la variable de interés se mantiene relativamente estable a lo largo del tiempo (Durlauf, Johnson y Temple 2005).

Se utilizan efectos fijos y no aleatorios debido al planteamiento dinámico de la ecuación de crecimiento. El estimador requiere que los efectos aleatorios individuales  $\alpha_i$  sean independientes de cualquier predictor del modelo. Este supuesto queda violado cuando se incluye  $y_{i,t-1}$  en la Ecuación 3.1.

<sup>2</sup>contemplamos el PIB inicial que está correlacionado con  $\alpha_i$ .

<sup>3</sup>El ratio de exportaciones respecto al PIB, el cambio en distancia o la diversidad de las exportaciones podrían ser variables endógenas

<sup>4</sup>Transformación *within* o primeras diferencias.

En la Tabla 3.1 se muestran resultados con la distancia TVD como medida de distancia y la cesta de países ricos sin ponderar por PIB. En la Tabla 3.2 se utilizó la distancia de Hellinger, y la caracterización de la cesta es la misma. Las Tablas 3.3 y 3.4 muestran resultados con la cesta de países desarrollados caracterizada con un promedio ponderado por PIB per cápita; en la Tabla 3.3 se usa TVD y en Tabla 3.4 se usa la distancia de Hellinger.

En todos los casos el cambio en distancia es significativo y tiene signo negativo. Esto confirma la hipótesis principal de este trabajo: que una disminución en distancia respecto al periodo anterior está asociado a un mayor crecimiento económico. En todas las regresiones se estimaron errores estándar robustos. Las primeras tres columnas de las tablas de regresión muestran los resultados de una estimación por mínimos cuadrados agrupados y distintos controles, las últimas tres columnas muestran las estimaciones con una regresión con efectos fijos a nivel país y periodo.

El signo de los controles es el esperado. El coeficiente del logaritmo del crecimiento poblacional es negativo. El logaritmo del PIB inicial es negativo y estadísticamente significativo. Esto es consistente con la teoría de convergencia, en donde los países crecen menos conforme se acercan al estado estacionario. El índice de concentración de las exportaciones también tiene signo negativo. Dicho índice toma valores más grandes si una cesta está más concentrada en pocos bienes. Por esta razón, el coeficiente negativo del índice indica que una cesta más diversificada está asociada a un mayor crecimiento. El coeficiente del logaritmo de la distancia inicial también tiene signo negativo. Notemos que la distancia inicial depende, en gran medida de las dotaciones de factores y la estructura productiva de los países. Por esta razón, países más cercanos en términos productivos a países ricos, probablemente sean más ricos y cercanos al estado estacionario. Además, el coeficiente no es estadísticamente significativo cuando se incluyen efectos fijos, esto puede deberse a que el coeficiente del PIB inicial este absorbiendo dicho efecto. Por último, el ratio de exportaciones respecto al PIB es positivo, es decir, un mayor ratio de exportaciones respecto a la producción de la economía se asocia a mayor crecimiento; sin embargo, la magnitud del coeficiente es cercano a 0 y no es estadísticamente significativo cuando se incluyen efectos fijos.

El coeficiente de cambio en la distancia para los distintos modelos estimados va de -0.403 hasta -0.114 dependiendo de la caracterización de la cesta de países desarrollados, la medida de distancia y la inclusión de controles. Si tomamos el menor coeficiente estimado, un aumento en la tasa a la

que los países se acercan del 1% se asocia a un aumento en la tasa de crecimiento de -0.114%, en el caso del mayor coeficiente absoluto, un aumento en la tasa de acercamiento del 1% conlleva un aumento del crecimiento del 0.403%. Un elemento que debemos tener presente es que la estructura exportadora es relativamente rígida en la mayoría de los casos, por lo que no se producen cambios muy abruptos en la distancia.

Cabe destacar que, en este análisis, la magnitud del coeficiente es mayor en términos absolutos cuando se caracteriza a la cesta de países desarrollados con un promedio ponderado por PIB per cápita. Sin embargo, el cambio en el coeficiente es modesto. Cuando definimos la cesta de países ricos sin ponderar por PIB per cápita y se usa la distancia TVD el coeficiente de interés es estadísticamente significativo solo al 10% de confianza.

Tabla 3.1: Regresiones con distancia TVD y cesta sin ponderar

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-0.311*** (0.089)	-0.262*** (0.087)	-0.262*** (0.088)	-0.132** (0.064)	-0.120* (0.063)	-0.114* (0.063)
PIB inicial(log)	-0.495*** (0.125)	-0.666*** (0.133)	-0.662*** (0.146)	-2.686*** (0.657)	-2.890*** (0.698)	-3.014*** (0.655)
Distancia inicial(log)	-3.281*** (0.711)	-1.881** (0.809)	-1.850* (0.950)	-1.401 (1.764)	-0.706 (1.944)	-0.134 (1.897)
Exportaciones/PIB		0.043*** (0.007)	0.043*** (0.007)		0.055 (0.036)	0.053 (0.036)
Hefindahl		-3.191*** (0.712)	-3.197*** (0.717)		-2.015 (1.589)	-2.091 (1.573)
Población(log)			0.006 (0.101)			-1.359* (0.800)
Constant	7.491*** (1.231)	7.774*** (1.255)	7.621*** (2.687)			

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 3.2: Regresiones con distancia Hellinger y cesta sin ponderar

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-0.403*** (0.093)	-0.342*** (0.092)	-0.345*** (0.092)	-0.241*** (0.081)	-0.209*** (0.074)	-0.202*** (0.073)
PIB inicial(log)	-0.565*** (0.128)	-0.706*** (0.135)	-0.731*** (0.152)	-2.731*** (0.673)	-2.912*** (0.708)	-3.031*** (0.668)
Distancia inicial(log)	-3.771*** (0.727)	-2.271*** (0.830)	-2.484** (1.009)	-2.092 (1.972)	-1.184 (2.208)	-0.669 (2.138)
Exportaciones/PIB		0.041*** (0.007)	0.040*** (0.007)		0.054 (0.036)	0.052 (0.035)
Hefindahl		-2.998*** (0.712)	-2.958*** (0.721)		-1.862 (1.613)	-1.929 (1.596)
Población(log)			-0.039 (0.104)			-1.313 (0.800)
Constant	5.360*** (0.885)	6.499*** (0.885)	7.280*** (2.290)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

Tabla 3.3: Regresiones con distancia TVD y cesta ponderada por PIB

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-0.325*** (0.089)	-0.302*** (0.087)	-0.305*** (0.087)	-0.246*** (0.089)	-0.235*** (0.083)	-0.231*** (0.083)
PIB inicial(log)	-0.576*** (0.130)	-0.734*** (0.137)	-0.766*** (0.153)	-2.708*** (0.665)	-2.903*** (0.706)	-3.074*** (0.667)
Distancia inicial(log)	-4.436*** (0.830)	-2.807*** (0.934)	-3.104*** (1.130)	-2.739 (2.121)	-1.498 (1.990)	-1.525 (1.982)
Exportaciones/PIB		0.043*** (0.007)	0.041*** (0.007)		0.054 (0.036)	0.052 (0.035)
Hefindahl		-3.098*** (0.703)	-3.056*** (0.708)		-1.813 (1.531)	-1.804 (1.523)
Población(log)			-0.049 (0.104)			-1.404* (0.827)
Constant	8.633*** (1.312)	8.694*** (1.338)	9.894*** (2.894)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01



Tabla 3.4: Regresiones con distancia de Hellinger y cesta ponderada por PIB

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	OLS (1)	OLS (2)	OLS (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-0.349*** (0.077)	-0.309*** (0.076)	-0.310*** (0.076)	-0.260*** (0.090)	-0.206*** (0.072)	-0.213*** (0.073)
PIB inicial(log)	-0.551*** (0.130)	-0.718*** (0.132)	-0.757*** (0.149)	-2.219*** (0.663)	-2.650*** (0.728)	-2.782*** (0.735)
Distancia inicial(log)	-4.292*** (0.873)	-2.854*** (0.895)	-3.212*** (1.104)	-6.970*** (2.253)	-4.810** (1.980)	-4.286** (2.118)
Exportaciones/PIB		0.039*** (0.007)	0.038*** (0.007)		0.070** (0.034)	0.069** (0.034)
Hefindahl		-3.148*** (0.642)	-3.154*** (0.643)		-3.124** (1.549)	-2.928* (1.539)
Población(log)			-0.058 (0.105)			0.637 (0.441)
Constant	5.135*** (0.871)	6.520*** (0.873)	7.698*** (2.297)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

## 3.1 Pruebas de Robustez

### 3.1.1 Análisis por quintil

El primer análisis de robustez consiste en cambiar el criterio para definir a los países ricos; en lugar de considerar como países ricos al último decil por ingresos, ahora consideramos al último quintil. Esto, para comprobar que los resultados no dependen precisamente de considerar una cantidad determinada de países ricos.

La tabla Tabla 3.5 muestra las distintas estimaciones utilizando distancia TVD y caracterizando la cesta de países ricos sin un ponderado por PIB. Si comparamos con la Tabla 3.1, que utiliza la misma distancia y forma de recrear la cesta de países ricos, vemos que el coeficiente es mayor en términos absolutos cuando estimamos el acercamiento al quintil más rico. Además, en este análisis el coeficiente es estadísticamente significativo al 99% y tiene el signo esperado.

Al caracterizar la cesta sin el promedio ponderado y al utilizar la distancia de Hellinger (véase Tabla 3.6), el coeficiente del cambio en la distancia es estadísticamente significativo y tiene signo negativo. Al comparar con la estimación análoga por decil (Tabla 3.2), el coeficiente es mayor en términos absolutos en el análisis por quintil.

Cuando se utiliza un promedio ponderado per cápita para construir el sintético de lo que los países ricos exportan, los resultados de nuevo son estadísticamente significativos al 99% y el signo es negativo. En la Tabla 3.7 se utiliza distancia TVD y en Tabla 3.8 distancia de Hellinger. La magnitud del coeficiente es mayor con la distancia TVD y si comparamos con el análisis por decil (Tabla 3.3 y Tabla 3.4) el coeficiente es menor en términos absolutos con el análisis por quintil.

En esta prueba de robustez los resultados muestran que hay una relación entre la disminución de la distancia a la estructura exportadora de países ricos y el crecimiento económico. Además, se observaron dos diferencias con respecto al análisis que vale la pena rescatar:

1. La magnitud del coeficiente es mayor en términos absolutos cuando la caracterización de la cesta no involucra un promedio ponderado. Esto puede deberse a que al contemplar más países como **ricos**, la estructura exportadora se vuelve menos restrictiva. Existe la

posibilidad de que la cesta sintética de los países ricos se vuelva más cercana en términos de similitud a los productos que ya se exportan por otros países. Esto es consistente con la literatura de *Product space* que propone transiciones productivas a sectores cercanos.

2. Con la cesta ponderada por el PIB del quintil más rico, el coeficiente muestra un beneficio menor al acercarse a las exportaciones de los ricos respecto a la cesta ponderada por el PIB del decil más rico. Esto puede deberse que al incluir más países **ricos** en la caracterización de la cesta, el peso relativo de los más ricos disminuye (por ejemplo, del país con mayor PIB per cápita).

Tabla 3.5: Regresiones con distancia TVD y cesta sin ponderar (análisis por quintil)

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-0.397*** (0.093)	-0.361*** (0.090)	-0.358*** (0.091)	-0.250*** (0.067)	-0.250*** (0.066)	-0.258*** (0.066)
PIB inicial(log)	-0.449*** (0.102)	-0.600*** (0.108)	-0.580*** (0.119)	-2.485*** (0.597)	-2.540*** (0.626)	-2.819*** (0.591)
Distancia inicial(log)	-1.841*** (0.467)	-0.866 (0.528)	-0.738 (0.613)	0.230 (1.404)	1.629 (1.609)	1.771 (1.637)
Exportaciones/PIB		0.041*** (0.006)	0.042*** (0.006)		0.054* (0.033)	0.053* (0.032)
Hefindahl		-3.632*** (0.661)	-3.652*** (0.663)		-2.741* (1.584)	-2.983* (1.583)
Población(log)			0.039 (0.094)			-1.668** (0.702)
Constant	6.427*** (0.977)	6.880*** (0.984)	6.017*** (2.312)			

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 3.6: Regresiones con distancia Hellinger y cesta sin ponderar (análisis por quintil)

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-0.463*** (0.093)	-0.420*** (0.091)	-0.419*** (0.091)	-0.334*** (0.071)	-0.315*** (0.070)	-0.327*** (0.070)
PIB inicial(log)	-0.501*** (0.106)	-0.626*** (0.112)	-0.622*** (0.126)	-2.486*** (0.608)	-2.516*** (0.632)	-2.807*** (0.598)
Distancia inicial(log)	-2.219*** (0.492)	-1.126** (0.563)	-1.096 (0.676)	-0.502 (1.622)	1.205 (2.009)	1.167 (2.010)
Exportaciones/PIB		0.041*** (0.006)	0.041*** (0.006)		0.053 (0.033)	0.052 (0.032)
Hefindahl		-3.473*** (0.667)	-3.479*** (0.672)		-2.606 (1.649)	-2.816* (1.644)
Población(log)			0.008 (0.097)			-1.682** (0.706)
Constant	5.282*** (0.764)	6.291*** (0.759)	6.134*** (2.097)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

Tabla 3.7: Regresiones con distancia TVD y cesta ponderada por PIB (análisis por quintil)

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-0.331*** (0.090)	-0.323*** (0.088)	-0.323*** (0.088)	-0.246*** (0.078)	-0.247*** (0.075)	-0.214*** (0.075)
PIB inicial(log)	-0.485*** (0.113)	-0.629*** (0.119)	-0.627*** (0.133)	-2.606*** (0.622)	-2.759*** (0.655)	-2.544*** (0.660)
Distancia inicial(log)	-2.647*** (0.615)	-1.461** (0.695)	-1.445* (0.821)	-1.782 (1.732)	-0.419 (1.655)	-3.141* (1.818)
Exportaciones/PIB		0.042*** (0.006)	0.042*** (0.006)		0.055* (0.033)	0.072** (0.032)
Hefindahl		-3.394*** (0.671)	-3.397*** (0.675)		-2.747* (1.581)	-3.757** (1.674)
Población(log)			0.003 (0.096)			0.197 (0.502)
Constant	8.906*** (1.480)	8.341*** (1.538)	8.251*** (2.982)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

Tabla 3.8: Regresiones con distancia de Hellinger y cesta ponderada por PIB (análisis por quintil)

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-0.344*** (0.079)	-0.306*** (0.077)	-0.305*** (0.078)	-0.244*** (0.090)	-0.191** (0.074)	-0.194*** (0.075)
PIB inicial(log)	-0.597*** (0.134)	-0.742*** (0.136)	-0.759*** (0.158)	-2.445*** (0.832)	-2.800*** (0.910)	-2.824*** (0.884)
Distancia inicial(log)	-4.741*** (0.911)	-3.427*** (0.942)	-3.589*** (1.215)	-8.961*** (2.768)	-6.755*** (2.394)	-6.534** (2.816)
Exportaciones/PIB		0.040*** (0.007)	0.039*** (0.007)		0.069* (0.038)	0.069* (0.038)
Hefindahl		-2.721*** (0.663)	-2.721*** (0.663)		-2.445 (1.485)	-2.404 (1.476)
Población(log)			-0.024 (0.112)			0.157 (0.499)
Constant	5.324*** (0.890)	6.411*** (0.894)	6.897*** (2.460)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

### 3.1.2 Sistema de clasificación armonizado

En este apartado se vuelve a estimar el modelo de la Ecuación 3.1, pero utilizando el sistema de clasificación de bienes armonizado (a diferencia del uso del sistema SITC con el cuál se estimó el modelo original). Este sistema de clasificación de bienes presenta una mayor desagregación que el sistema SITC, ya que incluye a más de 5,000 bienes. Además, se utilizó el PIB per cápita a paridad precio de compra para medir el crecimiento económico, lo que nos permite evaluar si los resultados son sensibles a distintas formas de medir el producto de una economía. En este análisis la cobertura temporal es de 1995 a 2019 por la disponibilidad de datos y el conjunto de países de análisis no cambia. La caracterización de la cesta se realizó tanto con el decil más rico, como con quintil más rico y no se encontraron diferencias sustanciales.

la Tabla 3.9 muestra los resultados al caracterizar la cesta de exportación con un promedio ponderado por PIB per cápita de los países ricos. En el modelo estimado con mínimos cuadrados agrupados, el coeficiente de interés es estadísticamente significativo al 99%. Cuando incluimos efectos fijos el coeficiente se vuelve estadísticamente significativo al 90% excepto en el caso cuando se toman en cuenta todos los controles, donde el p valor es 0.11. A pesar de que este último caso no supera el umbral para ser considerado significativo, está muy cerca de serlo. Esto puede deberse a que estamos considerando la mitad de periodos que en el análisis original.

la Tabla 3.10 muestra los resultados para tres periodos; 1995-2004, 2005-2014 y 2015-2019. En todos los casos se estimaron MCO y se controló por PIB per cápita del periodo inicial (en el periodo de 1995-2004 se toma el PIB de 1995), la distancia inicial, un índice de concentración de las exportaciones, el ratio de exportaciones respecto al PIB y el logaritmo de la población. Vemos que el coeficiente del cambio en la distancia tiene signo negativo y es estadísticamente significativo, al menos al 95% para los 3 periodos.

Derivado de este análisis, se concluye que existe una relación entre el cambio en distancia y el crecimiento económico. En concreto, una disminución en la distancia se asocia a mayor crecimiento. Estos resultados son robustos, pues las conclusiones del análisis se mantienen invariantes al utilizar distintos sistemas de clasificación de los bienes exportados (SITC o armonizado) u otras formas de definir el PIB (PIB per cápita a precios constantes o PIB a paridad precio de compra).

Tabla 3.9: Regresiones con distancia de Hellinger y cesta ponderada por PIB (sistema armonizado)

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-0.675*** (0.136)	-0.604*** (0.138)	-0.570*** (0.139)	-0.263* (0.153)	-0.218* (0.127)	-0.197 (0.123)
PIB inicial(log)	-0.658*** (0.220)	-0.799*** (0.222)	-1.090*** (0.267)	-7.836** (3.144)	-7.906*** (3.049)	-8.224*** (3.131)
Distancia inicial(log)	-1.394 (1.411)	0.548 (1.658)	-1.296 (1.906)	-3.993 (3.815)	-2.375 (4.839)	-1.914 (5.018)
Exportaciones/PIB		0.031*** (0.009)	0.025** (0.010)		0.042 (0.054)	0.030 (0.042)
Hefindahl		0.001* (0.0005)	0.001** (0.001)		0.002 (0.003)	0.002 (0.003)
Población(log)			-0.302* (0.155)			-3.944 (4.091)
Constant	8.054*** (1.694)	8.567*** (1.687)	15.628*** (4.002)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01



Tabla 3.10: Regresiones para 3 periodos con sistema armonizado

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado		
	1995-2004 (1)	2005-2014 (2)	2014-2019 (3)
Cambio en distancia	-0.643** (0.297)	-0.500*** (0.170)	-0.492** (0.192)
PIB inicial(log)	-1.933*** (0.741)	-0.299 (0.360)	-0.503* (0.267)
Distancia inicial(log)	-8.827*** (3.150)	4.363* (2.218)	1.097 (1.740)
Exportaciones/PIB	0.029 (0.037)	0.013 (0.011)	0.017 (0.012)
Hefindahl	-3.303** (1.386)	-0.256 (0.982)	-5.140*** (1.708)
Población(log)	-0.888** (0.422)	0.315 (0.215)	0.232 (0.173)
Constant	31.096*** (11.838)	1.512 (5.742)	3.423 (3.952)

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

### 3.1.3 Cambio en distancia absoluta

En la estimación original de este trabajo nos interesamos por el cambio porcentual en la distancia a la cesta exportadora de países ricos y su relación con el crecimiento económico. Puede haber países que experimentaron un gran cambio porcentual en distancia, que en realidad es un cambio absoluto  $\Delta distancia$  pequeño. Este puede ser el caso de países que ya son muy cercanos a la cesta de países ricos. Para comprobar que no se está sobre estimando estos casos en el análisis inicial, se repite la estimación incluyendo como regresor el cambio *absoluto* en distancia.

$$y_{it} = \alpha + \gamma \Delta distancia_{it} + \delta \log(distancia_{i,t-1}) + \phi \log(PIB_{i,t-1}) + X'_{it} \beta + \epsilon_{it} \quad (3.2)$$

El coeficiente mantiene el signo esperado y es estadísticamente significativo al menos al 95%. Además, la magnitud del coeficiente es mayor en términos absolutos cuando el modelo se estima con la distancia de Hellinger, ya sea caracterizando la cesta a la que los países se acercan sin ponderar por PIB (Tabla 3.12) o ponderando por PIB (Tabla 3.14). Esta diferencia en los coeficientes se debe a que la variable explicativa ya se encuentra en niveles y las dos medidas de distancia están acotadas entre distintos valores; la distancia TVD toma valores entre 0 y 2; mientras que la distancia de Hellinger toma valores entre 0 y 1. Por lo anterior, un cambio en 0.1 unidades cuando usamos la distancia de Hellinger, representa un mayor acercamiento que en el caso de la distancia TVD.

Si nos enfocamos en el modelo con efectos fijos y todos los controles, el coeficiente más pequeño en términos absolutos, de -12.091, se obtiene al caracterizar la cesta con promedio ponderado por PIB y distancia TVD (véase Tabla 3.13). Ahora, el coeficiente representa una semi-elasticidad y por tanto, una disminución de 0.1 en la distancia se asocia a un aumento en la tasa a la que crece el PIB de 1.2%.

En todos los casos el signo del coeficiente del interés se mantiene negativo y estadísticamente significativo. La magnitud del coeficiente es mayor en términos absolutos para las estimaciones con mínimos cuadrados agrupados. La magnitud disminuye conforme se agregan controles. Los resultados se mantienen en línea con la hipótesis de este trabajo, es decir, hay un beneficio del

acercamiento a la estructura productiva de los países ricos. Los resultados son robustos ante distintas formas de medir este acercamiento.

Tabla 3.11: Regresiones con distancia TVD y cesta no ponderada (distancia absoluta)

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-48.279*** (12.546)	-42.684*** (12.316)	-42.619*** (12.363)	-19.847** (9.403)	-18.933** (9.145)	-18.173** (9.116)
PIB inicial(log)	-0.492*** (0.125)	-0.663*** (0.132)	-0.659*** (0.145)	-2.676*** (0.656)	-2.882*** (0.698)	-3.007*** (0.655)
Distancia inicial(log)	-3.313*** (0.710)	-1.914** (0.808)	-1.882** (0.948)	-1.426 (1.762)	-0.751 (1.942)	-0.182 (1.893)
Exportaciones/PIB		0.042*** (0.007)	0.043*** (0.007)		0.055 (0.036)	0.053 (0.036)
Hefindahl		-3.188*** (0.710)	-3.193*** (0.715)		-2.016 (1.589)	-2.091 (1.573)
Población(log)			0.006 (0.101)			-1.359* (0.798)
Constant	7.450*** (1.229)	7.739*** (1.253)	7.586*** (2.678)			

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 3.12: Regresiones con distancia Hellinger y cesta no ponderada (distancia absoluta)

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-66.004*** (13.737)	-55.451*** (12.288)	-54.273*** (12.338)	-37.801*** (12.990)	-29.587** (12.707)	-28.062** (12.654)
PIB inicial(log)	-0.562*** (0.128)	-0.618*** (0.126)	-0.555*** (0.139)	-2.710*** (0.669)	-3.283*** (0.942)	-3.454*** (0.978)
Distancia inicial(log)	-3.848*** (0.726)	-2.675*** (0.744)	-2.121** (0.912)	-2.158 (1.964)	-1.944 (2.165)	-1.547 (2.087)
Exportaciones/PIB		0.021*** (0.005)	0.023*** (0.005)		0.029* (0.015)	0.026* (0.015)
Hefindahl		-2.566*** (0.647)	-2.666*** (0.654)		-1.048 (1.468)	-1.171 (1.467)
Población(log)			0.103 (0.098)			-1.218 (0.892)
Constant	5.262*** (0.884)	5.827*** (0.822)	3.757* (2.136)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

Tabla 3.13: Regresiones con distancia TVD y cesta ponderada por PIB (distancia absoluta)

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-24.140*** (6.273)	-22.403*** (5.617)	-21.672*** (5.631)	-9.924** (4.702)	-9.901** (4.971)	-12.091*** (4.561)
PIB inicial(log)	-0.492*** (0.125)	-0.565*** (0.123)	-0.484*** (0.134)	-2.676*** (0.656)	-3.247*** (0.932)	-2.910*** (0.812)
Distancia inicial(log)	-3.313*** (0.710)	-2.154*** (0.728)	-1.435* (0.858)	-1.426 (1.762)	-1.211 (1.956)	-3.251* (1.933)
Exportaciones/PIB		0.021*** (0.005)	0.024*** (0.005)		0.030* (0.015)	0.042** (0.017)
Hefindahl		-2.769*** (0.650)	-2.885*** (0.653)		-1.230 (1.439)	-2.279 (1.459)
Población(log)			0.150 (0.095)			0.844* (0.475)
Constant	9.746*** (1.646)	8.752*** (1.583)	4.765 (2.978)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

Tabla 3.14: Regresiones con distancia de Hellinger y cesta ponderada por PIB (distancia absoluta)

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-56.749*** (11.047)	-43.042*** (9.751)	-42.996*** (9.751)	-43.088*** (14.462)	-26.462*** (9.265)	-28.342*** (9.650)
PIB inicial(log)	-0.543*** (0.130)	-0.639*** (0.122)	-0.583*** (0.136)	-2.172*** (0.653)	-2.657*** (0.728)	-2.862*** (0.766)
Distancia inicial(log)	-4.328*** (0.871)	-3.264*** (0.798)	-2.710*** (0.988)	-7.062*** (2.261)	-4.463** (1.872)	-3.816** (1.926)
Exportaciones/PIB		0.021*** (0.005)	0.023*** (0.005)		0.041** (0.017)	0.040** (0.017)
Hefindahl		-2.772*** (0.584)	-2.758*** (0.584)		-2.410* (1.417)	-2.118 (1.416)
Población(log)			0.094 (0.099)			0.861* (0.468)
Constant	5.013*** (0.869)	5.889*** (0.807)	4.015* (2.130)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

## 3.2 Distancia en ventajas comparativas

En esta sección se presenta un análisis que se centra en los productos exportados con ventaja comparativa revelada. De esta forma, ignoramos la distribución completa de la cesta de exportadora y nos centramos en un conjunto de bienes exportados a mayor intensidad por los países ricos. En la Ecuación 3.3 se muestra el índice de Balassa, en donde el primer cociente,  $\frac{X_{cp}}{\sum_c X_{cp}}$ , hace referencia a la proporción que representa el producto  $p$  de las exportaciones totales del país  $c$ . Mientras que  $\frac{\sum_p X_{cp}}{\sum_{c,p} X_{cp}}$  hace referencia a la proporción exportada del bien  $p$  por todos los países respecto al total de exportaciones. Decimos que un país exporta un bien con ventaja comparativa revelada si el índice de Balassa es mayor a 1 ( $RCA > 1$ ), es decir, que un país está exportando un bien más allá de su parte justa.

$$RCA_{cp} = \frac{X_{cp}}{\sum_c X_{cp}} / \frac{\sum_p X_{cp}}{\sum_{c,p} X_{cp}} \quad (3.3)$$

Además de centrarnos en los productos con ventaja comparativa revelada, para determinar la distancia a la cesta de países ricos se retoman medidas de distancia del trabajo de Hausmann et al. (2014). El proceso que se siguió para este análisis es el siguiente:

1. El conjunto de países ricos fue considerado como un solo país. Esto significa que se agregaron las exportaciones por producto de todos los países ricos en cada periodo. Con esta consideración se construyó una matriz de adyacencia  $M_{cp}$  en donde las filas representan a los países y las columnas los productos exportados. La entrada  $cp$  toma el valor de 1 si el país  $c$  exporta con ventaja comparativa revelada el bien  $p$ . Notemos entonces que en esta matriz hay una fila que indica los productos exportados con ventaja comparativa de los países ricos.

$$\phi_{p,p'} = \frac{\sum_c M_{cp} M_{cp'}}{\max(k_{p,0} k_{p',0})} \quad (3.4)$$

2. Después, se calculó una matriz de proximidades entre los productos  $p$  y  $p'$  con la Ecuación 3.4, en donde  $k_{p,0}$  es la ubicuidad del bien  $p$ . La proximidad entre  $p$  y  $p'$  indica la probabilidad

condicional de exportar con  $RCA > 1$  el bien  $p'$  dado que ya se exporta con ventaja comparativa el bien  $p$ .

3. Con la matriz de proximidades se estima la distancia (Ecuación 3.5) del país  $c$  (país no desarrollado) a exportar con  $RCA > 1$  el bien  $p$  (que exportan los ricos con ventaja comparativa). Todas las distancias de un país se suman.

$$d_{c,p} = \frac{\sum_c (1 - M_{cp'}) \phi_{p,p'}}{\sum_{p'} \phi_{p,p'}} \quad (3.5)$$

4. Esta medida de distancia está acotada entre 0 y 1, por lo que el resultado de sumar la distancia al conjunto de productos exportados con  $RCA$  puede ser como máximo, la cantidad de productos exportados por los ricos con ventaja comparativa. Por lo anterior, la suma de distancias se divide entre los productos exportados con  $RCA$  (Ecuación 3.6) de esta forma, tenemos una distancia  $D$  acotada entre 0 y 1.

$$D_c = \frac{\sum_p d_{c,p}}{\#\text{Productos exportados con } RCA > 1} \quad (3.6)$$

5. Por último, Se estimó el modelo de la Ecuación 3.1.

Los resultados de este análisis muestran inconsistencias. Por ejemplo, dependiendo del método de estimación, MCO o efectos fijos, el signo del coeficiente es distinto. Además, Los resultados son estadísticamente significativos solo con el modelo de efectos fijos y en dicho caso, el signo del coeficiente *no* es el esperado (Tabla 3.15). Se estimó también el modelo con diferencia absoluta en distancia (Ecuación 3.2) y las inconsistencias se mantienen (véase Tabla 3.16). Esto puede deberse a que los productos exportados con  $RCA > 1$  cambian mucho de periodo a periodo.

Al centrar el análisis en una cesta específica, las exportaciones con  $RCA > 1$ , no se encuentra una relación clara entre el acercamiento a dicha cesta y el crecimiento económico. Probablemente se deba a la volatilidad de los productos considerados en la cesta, pues se observaron cambios importantes en los productos incluidos en esta cesta, así como la cantidad de productos. Por lo anterior, las medidas de distancia de la literatura de complejidad económica podrían no ser



las más adecuadas para realizar análisis con un componente dinámico que requiere de hacer comparaciones a lo largo del tiempo.

Tabla 3.15: Regresiones con distancia en ventajas comparativas

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-0.027 (0.081)	-0.013 (0.078)	-0.008 (0.078)	0.137** (0.059)	0.108* (0.056)	0.106* (0.056)
PIB inicial(log)	-0.377*** (0.095)	-0.587*** (0.102)	-0.562*** (0.106)	-2.516*** (0.558)	-2.656*** (0.592)	-2.929*** (0.568)
Distancia inicial(log)	-1.556*** (0.420)	-0.822* (0.476)	-0.665 (0.510)	-0.515 (1.085)	-0.066 (1.103)	-0.187 (1.210)
Exportaciones/PIB		0.043*** (0.006)	0.044*** (0.006)		0.052 (0.032)	0.051 (0.032)
Hefindahl		-3.748*** (0.660)	-3.738*** (0.660)		-2.369 (1.521)	-2.547* (1.504)
Población(log)			0.074 (0.088)			-1.559** (0.705)
Constant	4.832*** (0.734)	6.290*** (0.734)	4.884*** (1.815)			

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Tabla 3.16: Regresiones con distancia en ventajas comparativas y cambio en distancia absoluto

	Variable dependiente: Crecimiento Anualizado					
	MCO (1)	MCO (2)	MCO (3)	EF (4)	EF (5)	EF (6)
Cambio en distancia	-7.226 (11.894)	-8.870 (11.567)	-8.363 (11.584)	27.109*** (9.575)	21.332** (8.721)	21.209** (8.771)
PIB inicial(log)	-0.371*** (0.096)	-0.583*** (0.103)	-0.556*** (0.108)	-2.520*** (0.563)	-2.656*** (0.597)	-2.926*** (0.574)
Distancia inicial(log)	-1.652*** (0.459)	-0.877 (0.538)	-0.689 (0.582)	0.296 (1.164)	0.596 (1.189)	0.632 (1.278)
Exportaciones/PIB		0.044*** (0.006)	0.045*** (0.006)		0.052 (0.032)	0.050 (0.032)
Hefindahl		-3.715*** (0.677)	-3.722*** (0.677)		-2.442 (1.528)	-2.652* (1.517)
Población(log)			0.075 (0.088)			-1.562** (0.694)
Constant	4.721*** (0.730)	6.197*** (0.730)	4.779*** (1.827)			

Note:

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05; \*\*\*p&lt;0.01

## 4 Conclusiones

En este trabajo se estudió la relación entre el acercamiento a la cesta exportadora de países ricos y el crecimiento económico. Para esto, se obtuvieron datos sobre exportaciones y crecimiento económico del periodo de 1970 a 2019. Consideramos como países ricos al último decil por ingresos en cada periodo y se caracterizó su cesta de exportación bajo dos metodologías. También, se proponen dos medidas de distancia en distribución que son adecuadas para este análisis, la distancia de variación total y la distancia de Hellinger. Para determinar si la relación existe se estimaron modelos por mínimos cuadrados agrupados y con efectos fijos por individuo y periodo. La variable dependiente del modelo es el crecimiento económico anualizado del periodo, y la variable independiente de interés es el cambio porcentual en distancia respecto al periodo previo. Se estimaron distintos modelos que combinan las dos caracterizaciones de la cesta que se proponen, así como las dos medidas de distancia en distribución. Los modelos incluyen distintos controles, como distancia inicial, PIB inicial, exportaciones/PIB, diversidad de las exportaciones y crecimiento poblacional. El signo es el esperado en todos los controles, y el signo de la variable de interés es negativo y estadísticamente significativo al menos al 95%. Esto quiere decir que una disminución en la distancia está asociado a un mayor crecimiento económico y por tanto podría haber un beneficio de la imitación de la estructura exportadora de los países ricos.

Se realizaron distintas pruebas de robustez. En la primera se repite el análisis, pero considerando como países ricos al último quintil por ingresos. En la segunda prueba de robustez se utilizó un sistema de clasificación distinto al original (armonizado en lugar de SITC) y se usó el PIB per cápita a paridad de poder de compra (antes se utilizó el PIB per cápita a precios constantes). En la última prueba, se utilizó como variable de interés el cambio absoluto en la distancia, en lugar del cambio porcentual. En todas las pruebas de robustez el signo es negativo y estadísticamente

significativo al menos al 90% de confianza. Por lo anterior, los resultados son robustos a distintas especificaciones en el modelo.

Por último, se realizó un análisis para los productos que exportan con ventaja comparativa revelada los países ricos. Se retoman medidas de distancia de la literatura sobre complejidad económica y se evaluó si acercarse a exportar estos bienes con ventaja comparativa revelada se puede asociar a un mayor crecimiento del producto. En este caso los resultados no muestran una relación entre estos dos elementos. Una posible causa de inconsistencias en el análisis es que la cantidad de productos exportados con ventaja comparativa cambia mucho en cada periodo. Además, las medidas de distancia utilizadas están pensadas para análisis estáticos y podrían no ser adecuadas para comparaciones a lo largo del tiempo. Es por esta razón que se requiere de un mayor análisis para determinar si acercarse en términos productivos a lo que los países ricos exportan con ventaja comparativa revelada se asocia a mejores resultados económicos.

Por lo anterior, se concluye que existe una relación robusta entre el acercamiento a la estructura exportadora de países ricos y el crecimiento económico. Si nos enfocamos en los productos con ventaja comparativa revelada y se retoman las medidas de distancia de la literatura de complejidad económica no se encuentra un patrón claro en los resultados.

En esta tesis no se abordan los mecanismos específicos a partir de los cuales podría darse la relación entre el acercamiento de las cestas de exportación y el crecimiento. Además, no se resuelve si el acercamiento a lo que los países ricos exportan causa crecimiento o si el crecimiento causa al acercamiento. Si bien el tratamiento dinámico considerado es más favorable a la primera opción; recuérdese que se fija el acercamiento a las cestas de exportación a países anteriormente ricos. Una alternativa para lidiar con el problema de endogeneidad es el uso de variables instrumentales. En este método, el instrumento  $z$  (que se asume no correlacionado con el error) permite identificar la variación en un regresor endógeno que sí está correlacionado con  $\epsilon$  y de esta forma estimar el coeficiente de interés. Abordar la cuestión de causalidad se propone para estudios futuros. Sin embargo, Mankiw, Phelps y Romer (1995) así como Wacziarg (2002) sostienen que afirmaciones causales en modelos de crecimiento económico son casi imposible de hacerse, debido a la posibilidad de confundir un efecto que va en ambos sentidos.

## 5 Anexos

Tabla 5.1: Países con menos de 1,344,000 habitantes en 2019

País	País	País	País
Samoa Americana	Dominica	Malta	Isla de San Martín
Andorra	Estonia	Islas Marshall	San Vcte. y las Granadinas
Antigua y Barbuda	Eswatini	Mauricio	Suriname
Aruba	Islas Feroe	Micronesia	Timor-Leste
Bahamas	Fiji	Mónaco	Tonga
Barbados	Polinesia Francesa	Montenegro	Islas Turcas y Caicos
Belice	Gibraltar	Nauru	Tuvalu
Bermudas	Groenlandia	Nueva Caledonia	Vanuatu
Bhután	Granada	Mariana	Islas Vírgenes (EE.UU.)
Islas Vírgenes Británicas	Guam	Palau	
Brunei Darussalam	Guyana	Samoa	
Cabo Verde	Islandia	San Marino	
Islas Caimán	Isla de Man	Santo Tomé	
Islas del Canal	Kiribati	Seychelles	
Comoras	Liechtenstein	Sint Maarten	
Curacao	Luxemburgo	Islas Salomón	
Chipre	Macao, China	Saint Kitts y Nevis	
Djibouti	Maldivas	Santa Lucía	

*Note:*

Elaboración propia con datos de Banco Mundial

Tabla 5.2: Países que exportaron menos de 1.26 mil millones de dólares entre 2004 y 2019

País	País	País
Andorra	Groenlandia	Sint Maarten (Dutch part)
Samoa Americana	Guam	República Árabe Siria
Antigua y Barbuda	Kiribati	Islas Turcas y Caicos
Burundi	Saint Kitts y Nevis	Tayikistán
Belice	Liberia	Timor-Leste
Barbados	Santa Lucía	Tonga
Bhután	Lesotho	Tuvalu
República Centroafricana	Islas Marshall	San Vicente y las Granadinas
Comoras	Mariana	Islas Vírgenes Británicas
Cabo Verde	Malawi	Islas Vírgenes (EE.UU.)
Curacao	Níger	Vanuatu
Djibouti	Nauru	Samoa
Dominica	Palau	
Eritrea	Polinesia Francesa	
Micronesia (Estados Federados de)	Islas Salomón	
Gibraltar	Sierra Leona	
Gambia	San Marino	
Guinea-Bissau	Somalia	
Granada	Santo Tomé y Príncipe	

*Note:*

Elaboración propia con datos de UNCOMTRADE

Tabla 5.3: Países a analizar con criterios de Hausmann(2014)

País	País	País	País	País	País
Afganistán	Camerún	Hong Kong	Letonia	Polonia	Uganda
Angola	R.D. del Congo	Honduras	Marruecos	Portugal	Ucrania
Albania	Congo	Croacia	Rep. de Moldova	Paraguay	Uruguay
Emiratos Árabes	Colombia	Haití	Madagascar	Ribera Occidental y Gaza	Estados Unidos
Argentina	Costa Rica	Hungría	México	Qatar	Uzbekistán
Armenia	Cuba	Indonesia	Macedonia	Rumania	Viet Nam
Australia	Rep. Checa	India	Malí	Rusia	Yemen, Rep. del
Austria	Alemania	Irlanda	Myanmar	Rwanda	Sudáfrica
Azerbaiyán	Dinamarca	Irán	Mongolia	Arabia Saudita	Zambia
Bélgica	Rep. Dominicana	Israel	Mozambique	Sudán	Zimbabwe
Benin	Argelia	Italia	Mauritania	Senegal	
Burkina Faso	Ecuador	Jamaica	Malasia	Singapur	
Bangladesh	Egipto	Jordania	Namibia	El Salvador	
Bulgaria	España	Japón	Nigeria	Serbia	
Bahrein	Etiopía	Kazajstán	Nicaragua	Sudán del Sur	
Bosnia	Finlandia	Kenya	Países Bajos	República Eslovaca	
Belarús	Francia	Kirguistán	Noruega	Eslovenia	
Bolivia	Gabón	Camboya	Nepal	Suecia	
Brasil	Reino Unido	Corea	Nueva Zelandia	Togo	
Botswana	Georgia	Kuwait	Omán	Tailandia	
Canadá	Ghana	Lao	Pakistán	Turkmenistán	
Suiza	Guinea	Líbano	Panamá	Trinidad y Tobago	
Chile	Guinea Ecuatorial	Libia	Perú	Túnez	
China	Grecia	Sri Lanka	Filipinas	Turquía	
Côte d'Ivoire	Guatemala	Lituania	Papua Nueva Guinea	Tanzanía	

*Note:*

Elaboración propia con datos de Banco Mundial y UNCOMTRADE

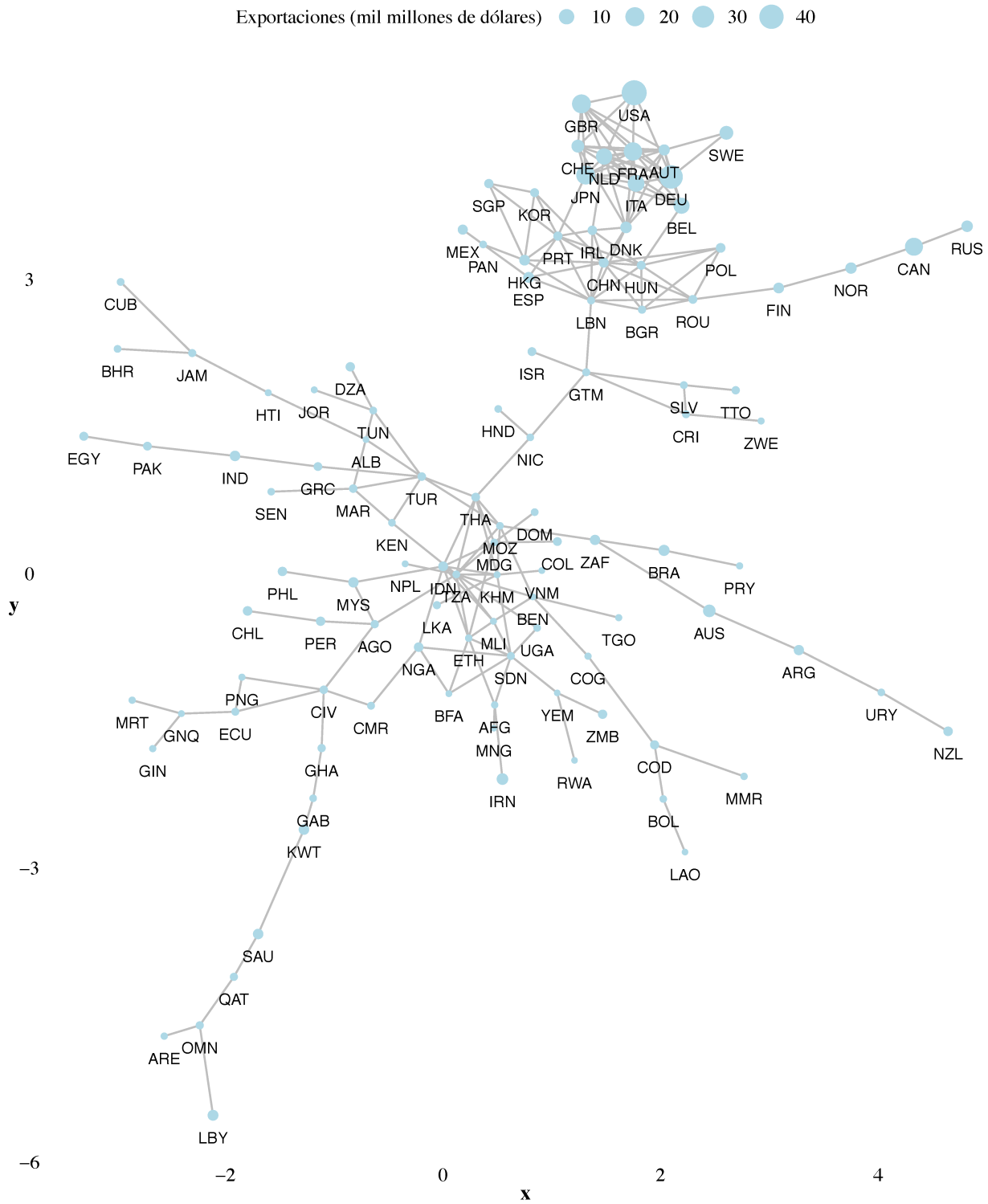


Figura 5.1: Red de países por proximidad en ventajas comparativas en el año 1970



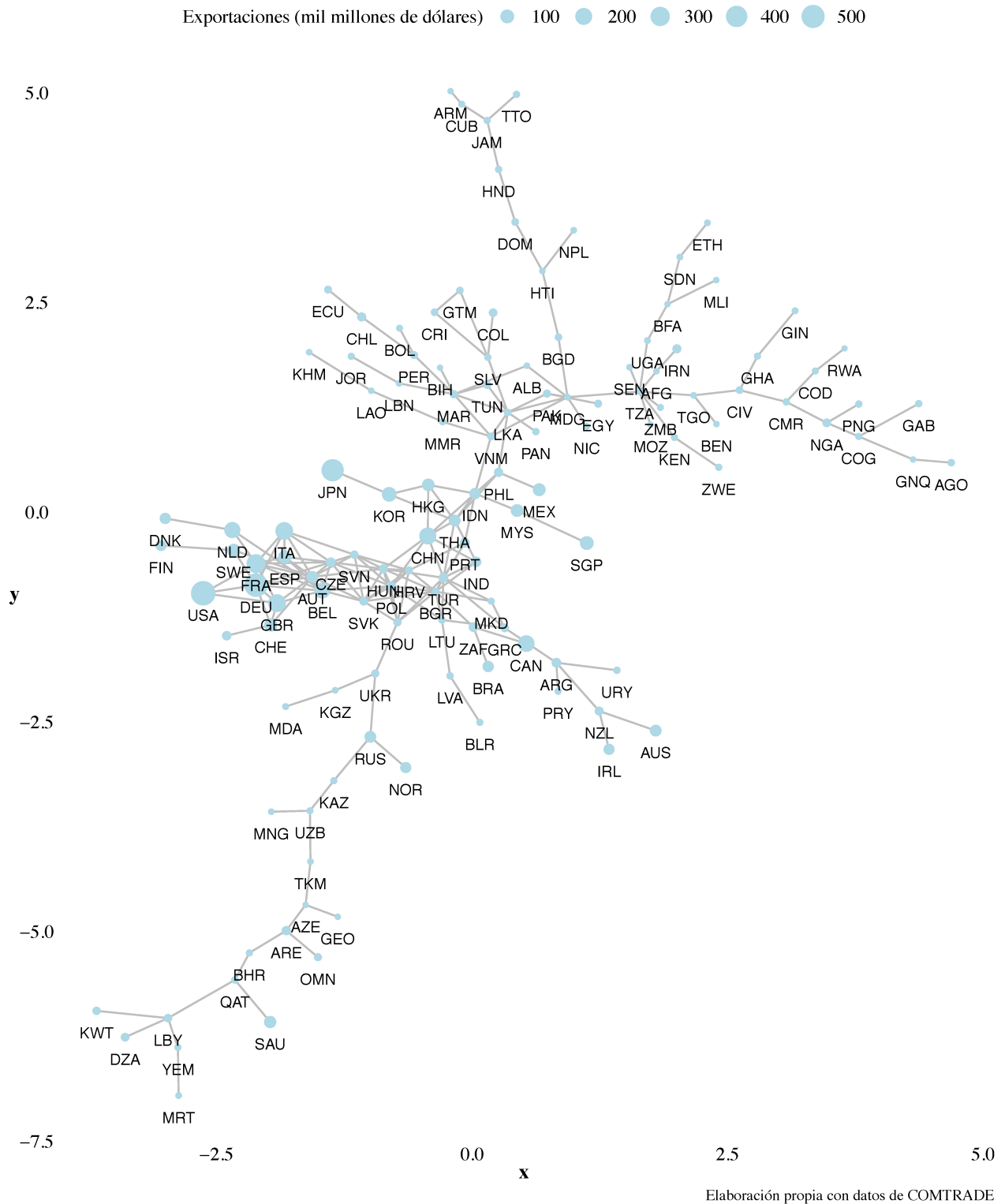


Figura 5.2: Red de países por proximidad en ventajas comparativas en el año 1995

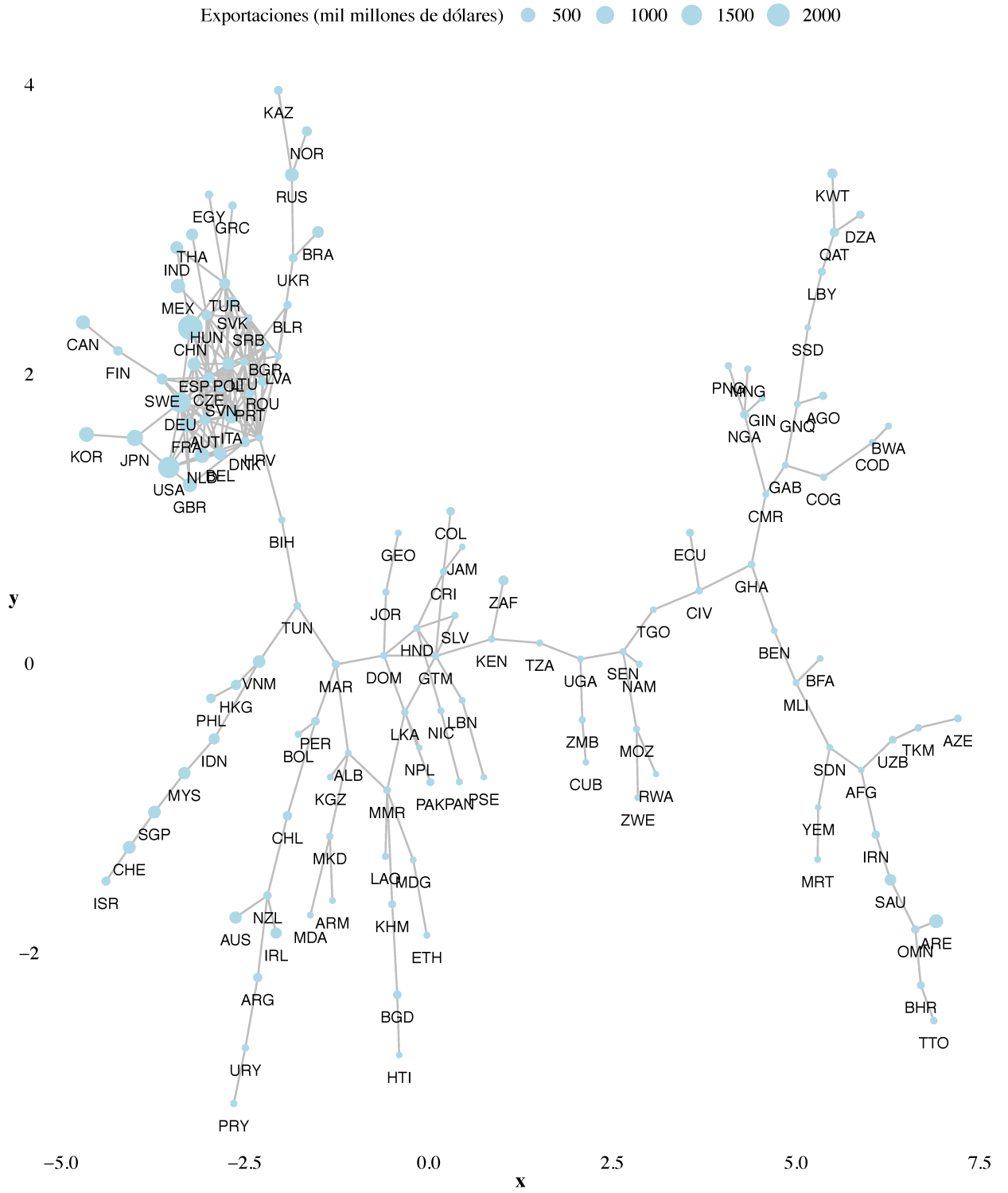


Figura 5.3: Red de países por proximidad en ventajas comparativas en el año 2019

# Referencias

- Amsden, Alice Hoffenberg. 1989. *Asia's next giant: South Korea and late industrialization*. Oxford University Press, USA.
- Angrist, Joshua D, y Jörn-Steffen Pischke. 2009. *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton university press.
- Bank, World. 2023. *World development indicators 2023*. The World Bank.
- Brunini, Álvaro, Sebastián Fleitas, y Guzmán Ourens. 2013. «Espacio del producto y cambio estructural: un enfoque latinoamericano y una aplicación al caso uruguayo». *Economía e Sociedade* 22: 197-235.
- Bustos, Sebastián, y Muhammed A Yildirim. 2019. «Uncovering trade flows». *Unpublished Mimeo*.
- Bustos, Sebastián, y Muhammed A Yildirim. 2022. «Production ability and economic growth». *Research Policy* 51 (8): 104153.
- Caselli, Francesco, Gerardo Esquivel, y Fernando Lefort. 1996. «Reopening the convergence debate: a new look at cross-country growth empirics». *Journal of economic growth*, 363-89.
- Chen, Chuke, Zhihan Jiang, Nan Li, Heming Wang, Peng Wang, Zhihe Zhang, Chao Zhang, et al. 2022. «Advancing UN Comtrade for physical trade flow analysis: review of data quality issues and solutions». *Resources, Conservation and Recycling* 186: 106526.
- Durlauf, Steven N, Paul A Johnson, y Jonathan RW Temple. 2005. «Growth econometrics». *Handbook of economic growth* 1: 555-677.
- Hausmann, Ricardo, César A Hidalgo, Sebastián Bustos, Michele Coscia, y Alexander Simoes. 2014. *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Mit Press.
- Hausmann, Ricardo, Jason Hwang, y Dani Rodrik. 2007. «What You Export Matters». *Journal of Economic Growth* 12 (1): 1-25. <http://www.jstor.org/stable/40216112>.
- Hausmann, Ricardo, y Bailey Klinger. 2007a. «Structural transformation in Chile». *Quantum*

- Advisory Group*, 4.
- . 2007b. «The structure of the product space and the evolution of comparative advantage». *CID Working Paper Series*.
- Hausmann, Ricardo, y Dani Rodrik. 2006. «Doomed to choose: industrial policy as predicament». *John F. Kennedy School of Government, Harvard University* 9.
- Hausman, R, y B Klinger. 2006. «Structural transformation and patterns of comparative advantage in the product space». *Center for International Development Working Paper*, n.º 128.
- Hidalgo, César A, y Ricardo Hausmann. 2009. «The building blocks of economic complexity». *Proceedings of the national academy of sciences* 106 (26): 10570-75.
- Hobday, Mike. 1994. «Export-led technology development in the four dragons: the case of electronics». *Development and Change* 25 (2): 333-61.
- Lee, Keun. 2019. *The Art of Economic Catch-Up: Barriers, Detours and Leapfrogging in Innovation Systems*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108588232>.
- Lin, Justin Y, y Celestin Monga. 2011. «Growth identification and facilitation: the role of the state in the dynamics of structural change». *World Bank policy research working paper*, n.º 5313.
- Mankiw, N. Gregory, Edmund S. Phelps, y Paul M. Romer. 1995. «The Growth of Nations». *Brookings Papers on Economic Activity* 1995 (1): 275-326. <http://www.jstor.org/stable/2534576>.
- Ocampo, José Antonio, Codrina Rada, y Lance Taylor. 2009. *Growth and policy in developing countries: a structuralist approach*. Columbia University Press.
- Ohlin, B. 1935. «G.(1935) Interregional and International Trade». Cambridge.
- Oqubay, Arkebe. 2015. *Made in Africa:: Industrial Policy in Ethiopia*. Oxford University Press.
- Oqubay, Arkebe, Christopher Cramer, Ha-Joon Chang, y Richard Kozul-Wright. 2020. «The Oxford handbook of industrial policy».
- Pérez-Hernández, Carla Carolina, Blanca Cecilia Salazar-Hernández, Jessica Mendoza-Moheno, Erika Cruz-Coria, y Martín Aubert Hernández-Calzada. 2021. «Mapping the green product-space in Mexico: From capabilities to green opportunities». *Sustainability* 13 (2): 945.
- Ricardo, David. 1835. *Des principes de l'économie politique et de l'impôt*. Vol. 2. H. Dumont.
- Rodarte, Israel Osorio, y Hans Lofgren. 2016. «Product Space Perspective on Structural Change in Morocco». *Review of Middle East Economics and Finance* 12 (2): 175-200.
- Rodrik, Dani. 2006. «What's so special about China's exports?» *China & World Economy* 14 (5):

1-19.

Terrazas-Santamaria, Diana, Saul Mendoza-Palacios, y Julen Berasaluce-Iza. 2023. «An Alternative Approach to Frequency of Patent Technology Codes: The Case of Renewable Energy Generation». *Economics* 17 (1): 20220039. <https://doi.org/doi:10.1515/econ-2022-0039>.

Thurow, Lester C. 1994. «Microchips, Not Potato Chips». *Foreign Affairs* 73 (4): 189-92.

Wacziarg, Romain. 2002. «Review of Easterly's The Elusive Quest for Growth». *Journal of Economic Literature* 40 (3): 907-18. <https://doi.org/10.1257/002205102760273823>.

# Listado de Tablas

- 1.1 Ejemplo de matriz . . . . . 10
- 2.1 Promedio y desviación estándar del PIB per cápita . . . . . 20
- 2.2 Promedio y desviación estándar del crecimiento del PIB per cápita . . . . . 20
- 2.3 Países más cercanos y que más se acercaron a la cesta de exportación de países ricos (cesta sin ponderar) . . . . . 25
- 2.4 Países más cercanos y que más se acercaron a la cesta de exportación de países ricos (cesta ponderada) . . . . . 26
- 3.1 Regresiones con distancia TVD y cesta sin ponderar . . . . . 31
- 3.2 Regresiones con distancia Hellinger y cesta sin ponderar . . . . . 32
- 3.3 Regresiones con distancia TVD y cesta ponderada por PIB . . . . . 33
- 3.4 Regresiones con distancia de Hellinger y cesta ponderada por PIB . . . . . 34
- 3.5 Regresiones con distancia TVD y cesta sin ponderar (análisis por quintil) . . . . . 36
- 3.6 Regresiones con distancia Hellinger y cesta sin ponderar (análisis por quintil) . . . 37
- 3.7 Regresiones con distancia TVD y cesta ponderada por PIB (análisis por quintil) . . 38
- 3.8 Regresiones con distancia de Hellinger y cesta ponderada por PIB (análisis por quintil) . . . . . 39
- 3.9 Regresiones con distancia de Hellinger y cesta ponderada por PIB (sistema armonizado) . . . . . 41
- 3.10 Regresiones para 3 periodos con sistema armonizado . . . . . 42
- 3.11 Regresiones con distancia TVD y cesta no ponderada (distancia absoluta) . . . . . 44
- 3.12 Regresiones con distancia Hellinger y cesta no ponderada (distancia absoluta) . . . 45

---

3.13	Regresiones con distancia TVD y cesta ponderada por PIB (distancia absoluta) . .	46
3.14	Regresiones con distancia de Hellinger y cesta ponderada por PIB (distancia absoluta) . . . . .	47
3.15	Regresiones con distancia en ventajas comparativas . . . . .	50
3.16	Regresiones con distancia en ventajas comparativas y cambio en distancia absoluto	51
5.1	Países con menos de 1,344,000 habitantes en 2019 . . . . .	54
5.2	Países que exportaron menos de 1.26 mil millones de dólares entre 2004 y 2019 .	55
5.3	Países a analizar con criterios de Hausmann(2014) . . . . .	56

# Listado de Figuras

2.1	Países por decil de ingresos en 2019 . . . . .	18
2.2	Exportaciones por quintil . . . . .	21
2.3	Composición de la cesta de exportación por quintil respecto al PIB . . . . .	22
2.4	Exportaciones de bienes de alta tecnología . . . . .	23
5.1	Red de países por proximidad en ventajas comparativas en el año 1970 . . . . .	57
5.2	Red de países por proximidad en ventajas comparativas en el año 1995 . . . . .	58
5.3	Red de países por proximidad en ventajas comparativas en el año 2019 . . . . .	59