



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA

**Efecto de los bienes no transables en el proceso
productivo de los bienes transables
Período 1990-2015**

Tutor: **Guevara, Juan Carlos**

Realizado por:

Aarón Acero

Thor Hue

Caracas, Octubre de 2019

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra escuela de Economía de la Universidad Católica Andrés Bello, por haber procurado brindarnos la mejor educación durante los últimos cuatro años. Estamos agradecidos de salir de la escuela en la que se gradúan los mejores economistas del país y esperamos seguir manteniendo la exigencia y calidad que identifican a esta institución.

Un especial agradecimiento también a nuestro tutor, Juan Carlos Guevara, por su invaluable dedicación y atención en la realización de este proyecto de investigación. Su capacidad de análisis y conocimiento en la materia fueron sin duda un factor fundamental para concluir este trabajo.

Agradecemos también a nuestro grupo de compañeros, que terminaron siendo nuestro grupo de amigos, por todo el apoyo mutuo mostrado a lo largo de la carrera. Nuestra dedicación y esfuerzo durante la carrera no hubiera sido lo mismo sin tener su amistad.

Para finalizar, agradecemos el apoyo de nuestras familias que nos permitió alcanzar este objetivo personal. A nuestros padres y abuelos, que se aseguraron de estar siempre dispuestos a prestarnos su ayuda, su tiempo y un espacio para completar esta meta.

ÍNDICE

CAPÍTULO I	6
1.1 Introducción	6
1.1.1 Hechos Estilizados	8
1.2 Formulación del problema	11
1.3 Objetivos	12
CAPÍTULO II	14
2.1 Antecedentes	16
2.2 Bases teóricas	20
2.2.1 Los Bienes no transables y el crecimiento económico	20
2.2.2 Los Bienes no transables y la producción de los bienes transables	23
2.2.3 Los bienes no transables y el desarrollo tecnológico	24
CAPÍTULO III	27
3.1 Nivel de investigación	28
3.2 Diseño de la investigación	28
3.3 Población y muestra	30
3.4 Planteamiento del modelo	30
3.4.1 Modelo General	31
3.4.2 Modelo Econométrico	33
3.4.3 Variables	34
CAPÍTULO IV	37
4.1 Análisis de las matrices insumo producto	37
4.2 Modelos Econométricos	39
4.2.1 Producción transable	39
4.2.1.1 Modelo lineal	39
4.2.1.2 Modelo de Efectos Fijos	41
4.2.1.2.1 Heterocedasticidad	43
4.2.1.2.2 Dependencia Transversal	44
4.2.1.2.3 Correlación Serial	44
4.2.2 Producción per cápita transable	47

4.2.2.1	Supuestos del modelo lineal	48
4.3	Análisis de Resultados	50
4.3.1	Producción transable.....	50
4.3.2	Producción per cápita transable	53
CAPÍTULO V		56
ANEXOS		61
Anexo 1: Industrias de bienes transables		61
Anexo 2: Industrias de bienes no transables		61
Anexo 3: Países incluidos en la muestra		62
Anexo 4: Promedio de la proporción de la producción no transable que va a la producción transable.....		63
Anexo 5: Resultados Prueba de Hausman		64
Anexo 6: Supuesto de homocedasticidad.....		64
Anexo 7: Supuesto de la normalidad de los residuos		65
Anexo 8: Matriz de correlaciones de los coeficientes		66
Anexo 9: Prueba de Ramsey RESET		67
REFERENCIAS.....		68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variables a utilizar en el modelo.	35
Tabla 2: Estructura de Matriz insumo-producto EORA (26x26).	38
Tabla 3: Estadística descriptiva de Lambda.	39
Tabla 4: Resultados modelo lineal.	40
Tabla 5: Resultados modelo de efectos fijos.	41
Tabla 6: Prueba de Wald.	43
Tabla 7: Prueba de Pesaran.	44
Tabla 8: Prueba de Wooldridge.	45
Tabla 9: Resultados modelo de efectos fijos con componente autorregresivo.	46
Tabla 10: Resultados modelo de efectos fijos con errores estándar corregidos por panel.	47
Tabla 11: Resultados modelo lineal 2.	48
Tabla 12: Resumen de los coeficientes de la ecuación 1.	50
Tabla 13: Resumen de los coeficientes de la ecuación 3.	51
Tabla 14: Resumen de los coeficientes de la ecuación 5.	52
Tabla 15: Resumen de los coeficientes de las ecuaciones 2 y 4.	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Proporción de producción transable y no transable sobre la producción total promedio para una muestra de 36 países en el año 2015.	9
Gráfico 2: Variación del empleo transable y no transable para una muestra de 36 países en el período 1990-2015.	10
Gráfico 4: Clasificación de diseños de investigación.	29
Gráfico 5: Producto Interno Bruto Real por sectores, 1997-2018.....	59
Gráfico 6: Crecimiento de la Población Económicamente Activa por sectores, 1999-2018	60

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Introducción

El planteamiento teórico de los bienes transables y no transables ha sido estudiado extensivamente en las economías globales. Se suelen estudiar como variables independientes que solo convergen en temas como los precios y el tipo de cambio real. El objetivo principal de esta investigación busca tomar en cuenta la producción de los bienes no transables en el análisis del crecimiento de la producción de bienes transables, ya que en la actualidad el sector servicios se considera como un factor fundamental para el crecimiento económico, al menos en las economías desarrolladas. Según Baily (2006, p.3) “Los servicios locales representan más del 60 por ciento de todos los trabajos en economías de ingresos medios y desarrolladas, y prácticamente toda la creación de nuevos empleos”.

Se pueden ver ejemplos de esto, como el del servicio de las telecomunicaciones, que en general mejoran las relaciones productivas de los bienes transables. De la misma forma, se puede explicar una pérdida en la productividad en la producción de una manufactura (bien transable) dada la precariedad del servicio de transporte público (bien no transable).

La importancia de este tipo de bienes en la producción de los bienes transables ha sido estudiada anteriormente mediante análisis de matrices insumo-producto (Faini, 1984). En ese sentido, según datos de la matriz insumo-producto de Estados Unidos para 2015, se estima que en la producción de cada dólar de producto transable, se requieren, en promedio, 21.5 centavos de dólar de productos no transables¹. Este hecho se convierte en una motivación para investigar la influencia de estos bienes no transables sobre la producción de los bienes transables.

Buena parte de los bienes no transables corresponden a servicios de infraestructura; según Straub, S. (2011) “la mitad de los servicios de infraestructura corresponde a consumo intermedio, mayormente de empresas” (p.2) y que “para pequeños productores y empresas en países en desarrollo el acceso a mercados distantes y los contactos con clientes potenciales dependen de la existencia de adecuados y relativamente baratos sistemas de transporte y telecomunicaciones” (p.2).

Según la hipótesis planteada en este trabajo de investigación, se cree que al utilizar las matrices insumo-producto para cuantificar la proporción de consumo intermedio de bienes no transables utilizada en la producción de los transables, y a su vez, introduciendo dicha proporción como un factor explicativo del crecimiento de la producción, será una buena aproximación para caracterizar dicho efecto.

Las posibles conclusiones obtenidas de forma general para el conjunto de países estudiados, pueden servir como una exploración inicial para diseñar un conjunto de políticas de desarrollo económico enfocadas en la inversión en bienes no transables que permitan mejorar las relaciones productivas de bienes transables.

En la búsqueda de dicho objetivo, la siguiente investigación contará con la siguiente estructura. En la continuación de este capítulo, se comentan los hechos estilizados de esta investigación, la formulación del problema y los objetivos a alcanzar. En el segundo capítulo, se mostrarán los antecedentes así como las bases teóricas que servirán de fundamento para

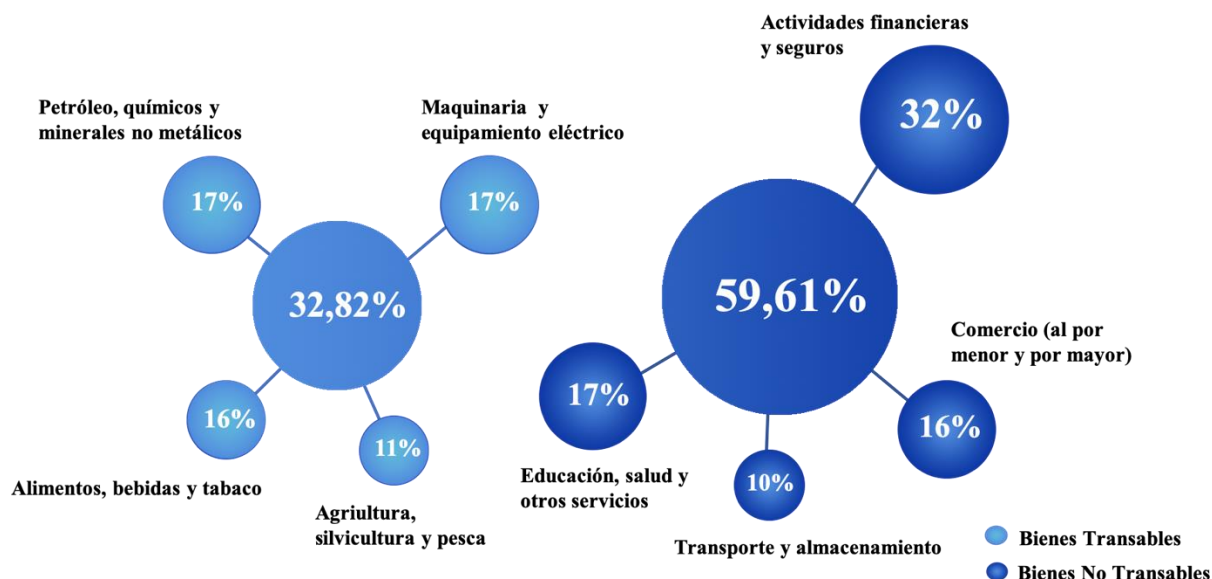
¹ Cálculos propios.

esta investigación. Luego, en el tercer capítulo se enmarcará la metodología de investigación utilizada, así como el planteamiento del modelo econométrico y la tipificación de las variables. En el cuarto capítulo se revisarán y analizarán los resultados de la aplicación de dicha metodología. Y, por último, en el quinto capítulo, se realizará un análisis general de los resultados obtenidos, así como las recomendaciones de políticas orientadas al desarrollo del sector de bienes no transables. Los investigadores son conscientes del contexto político y social en el que esta investigación ha sido realizada, por tanto al final de esta investigación, como valor agregado, se realizará un análisis de la matriz insumo-producto de Venezuela.

1.1.1 Hechos Estilizados

Previo a la búsqueda del efecto que los bienes no transables tienen en el proceso productivo de la industria transable, se presentarán los hechos estilizados que sirven de guía para buscar la existencia de dicha relación. En primer lugar, en el gráfico 1 se observa que en la muestra de países utilizada en este estudio, en promedio, el tamaño de la producción de bienes no transables como porcentaje de la producción total es de casi 60% mientras que la producción de transable representa aproximadamente un tercio de la producción total, lo que en un principio puede justificar la importancia que tiene conocer los factores que afectan al sector de mayor peso en la producción de estos países.

Gráfico 1: Proporción de producción transable y no transable sobre la producción total promedio para una muestra de 36 países en el año 2015.



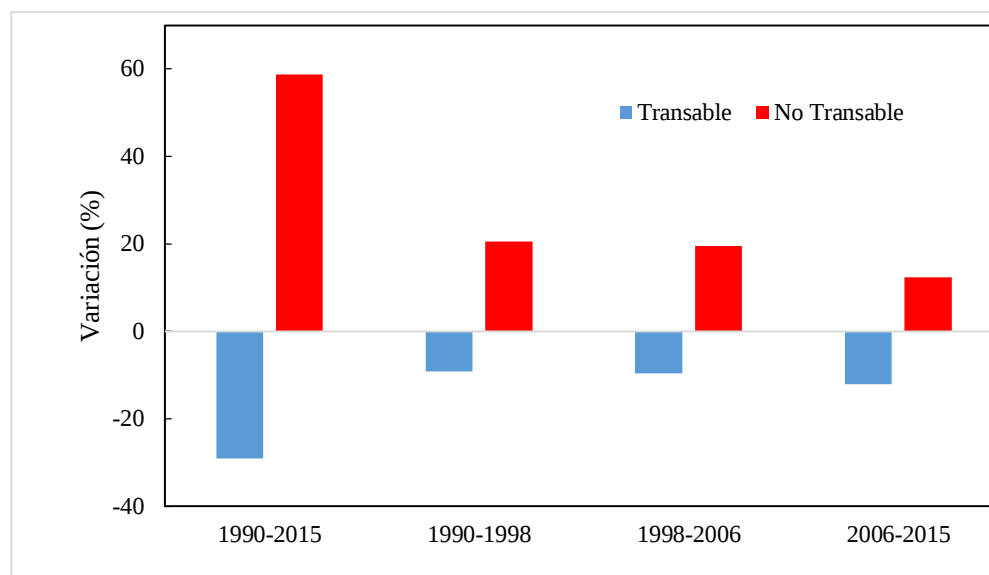
Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de EORA

Se puede apreciar que, en promedio, los sectores más importantes en la industria de no transables son las actividades de intermediación financiera y de aseguradoras, el comercio, el sector de educación y salud y el sector de transporte y almacenamiento. En el caso de los bienes transables, se detalla que, en promedio, los sectores de mayor peso, son la industria petrolera y química, y el sector productor de maquinaria y equipamiento eléctrico con un peso del 17% cada sector.

Tal diferencia en los pesos relativos de cada sector sobre el total de producción, se puede explicar en parte al viraje del empleo al sector de los servicios por la creciente automatización de la industria manufacturera. De acuerdo a Baily, Martin, Farrell, D., & Remes, J. (2006, p.5). “La manufactura no seguirá siendo una fuente de trabajo sostenible en el largo plazo en ningún sitio, incluso en China, dado los rápidos avances en tecnología y productividad que están reduciendo la necesidad de trabajadores industriales”.

En las últimas décadas, el sector de los bienes no transables ha incrementado su proporción como porcentaje del total del empleo. En el gráfico 2 se observa que la variación promedio del empleo del sector no transable ha crecido un 59% en el período comprendido entre 1990 y 2015; al tiempo que el empleo del sector transable decreció casi en un 29% en promedio. Es visible que existe una tendencia de viraje en el empleo, de trabajadores que están migrando de sectores transables a sectores no transables, al menos en los países bajo estudio.

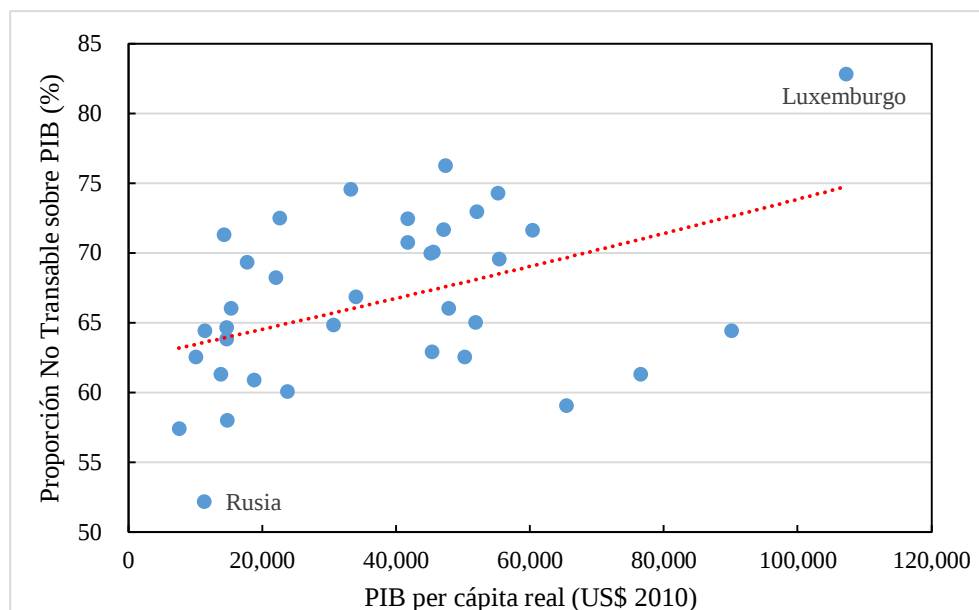
Gráfico 2: Variación del empleo transable y no transable para una muestra de 36 países en el período 1990-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la OCDE.

En principio, este fenómeno puede estar explicado por el incremento en la producción de los sectores de servicios de salud, alojamiento y alimentos, los servicios administrativos y, en general, los servicios ofrecidos por el gobierno. Los avances tecnológicos también puede que influyan en este viraje de la composición del empleo, dado que dichos avances enfocados a la automatización del proceso productivo transable han incrementado la productividad conjuntamente con la suplantación del ser humano en las cadenas de valor, lo que ha generado una migración del empleo a otros sectores en países desarrollados.

Gráfico 3: Proporción de los bienes no transables sobre el PIB y PIB per cápita, para una muestra de 36 países en el año 2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial y EORA.

Analizando los límites del gráfico 3, en primer lugar se observa a Luxemburgo, país cuya principal actividad económica está orientada a los servicios financieros (28% del PIB), tiene el mayor PIB per cápita de la muestra. Por otro lado, Rusia, cuya principal actividad económica está conformada por el sector transable, explicado significativamente por la producción de materias primas como acero y aluminio y por el sector productor de petróleo y gas, es uno de los países con menor ingreso per cápita.

1.2 Formulación del problema

En el siguiente trabajo de investigación se busca caracterizar el efecto que los bienes no transables tienen en el proceso productivo de los bienes transables, a partir de datos de las matrices insumo - producto de 36 economías y mediante la construcción de un modelo econométrico en el período comprendido desde 1990 hasta 2015, buscando responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las características y definición de los bienes no transables?
- ¿Existe una relación determinante de los bienes no transables sobre la producción de los bienes transables?
- ¿Cómo está compuesta la relación de los no transables sobre la producción de los transables en las distintas economías seleccionadas a partir de las matrices insumo - producto?
- ¿Por qué los bienes no transables deben ser tomados en cuenta como determinantes del crecimiento?
- ¿Existen políticas que tengan como objetivo el desarrollo y crecimiento nacional a través del desarrollo de sectores productivos de bienes no transables sobre la producción de los bienes transables?

1.3 Objetivos

Objetivo General

Caracterizar el efecto vinculante de los bienes no transables en la producción de los bienes transables a partir de las matrices insumo - producto de 36 países y mediante la construcción de modelos econométricos para el período comprendido desde 1990 hasta 2015.

Objetivos Específicos

- Definir teóricamente la relación económica existente entre los bienes no transables y la producción de los bienes transables.
- Definir un modelo económico de producción de bienes transables que dentro de sus componentes tome en consideración a los bienes no transables.
- Estimar la influencia de los sectores de los bienes no transables en la producción de bienes transables a partir de datos de las matrices insumo - producto para una muestra de 36 países en el período 1990-2015.
- Estimar el efecto de la inclusión de los bienes no transables sobre la producción de los bienes transables mediante la construcción de modelos econométricos.

- Identificar las posibles políticas de desarrollo del sector de los bienes no transables mediante el análisis de la influencia de los distintos sectores de estos bienes sobre la producción de los bienes transables.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo, se revisarán estudios que sirvan de antecedentes para la presente investigación y sus aspectos relacionados a la metodología y conclusiones. Seguidamente, se explicarán las distintas teorías que sirven de base para la presente investigación y que unen los conceptos de bienes transables y no transables, crecimiento económico y desarrollo.

Este estudio buscará estudiar la relación de los bienes no transables en la producción de los bienes transables. Es imperativo, por tanto, definir cuáles bienes son considerados transables y cuales no transables, y qué determina dicha clasificación. Por lo tanto, se cree conveniente rescatar la definición propuesta por Sachs y Larraín (1993) la cual se enfoca en dos factores claves que influyen en la transabilidad de un bien o servicio. En primer lugar, los costos de transporte suponen la creación natural de barreras de entrada para dicho bien; en segundo lugar, el grado de proteccionismo comercial que pueda tener un bien en específico, es decir, las tarifas y aranceles podrían determinar la no transabilidad de un bien dependiendo de su magnitud.

Por otro lado, según Goldstein y Officer (1979) existen dos propuestas en cuanto a la determinación de la transabilidad en los bienes. La primera considera a los bienes transables como los bienes que efectivamente se comercian en los mercados internacionales, se exportan e importan, y a los bienes no transables como los bienes que no pueden ser exportados ni importados, es decir, que no participan del comercio internacional (Sachs y Larrain, 1993). El segundo planteamiento considera a los bienes como transables si su comportamiento en precios cumple la ley de un solo precio, es decir, si el precio del bien dentro del país es igual al precio del bien fuera del país ajustado por el tipo de cambio. Ambas propuestas tienen fallas, dado que en la primera propuesta se consideraría entonces a un número muy amplio de bienes dentro del análisis de los bienes transables, y en la segunda se estaría considerando a un número muy estrecho de bienes ya que la ley de un solo precio no se cumple en todos los casos (Goldstein y Officer, 1979).

En ese sentido, es conveniente considerar las dos propuestas para definir al sector de los no transables. Diversos autores que han estudiado el tema de esta forma (Maynard y van Ryckeghem, 1975) (Goldstein y Officer, 1979) (Shann, 1982), llegan a la conclusión de que los sectores que se deben considerar transables son: agricultura, caza, silvicultura, pesca, minería y canteras, y las manufacturas; en cambio, los sectores que se deben considerar no transables son: los servicios al consumidor y a las empresas, construcción, electricidad, gas y agua, transporte y almacenamiento, telecomunicaciones, seguros, servicios bancarios y de bienes raíces, y las actividades del gobierno. Para el contexto de esta investigación, se usará esta clasificación, excluyendo a la construcción, dada la naturaleza del sector, que puede ser de alta o baja transabilidad. En conclusión, el sector de los no transables considerado en esta investigación está constituido únicamente de servicios.

2.1 Antecedentes

El crecimiento económico se suele estudiar a partir de la función de producción. Barro (2004) explica que se pueden construir modelos a partir de variables per cápita para aproximarse a una medida más cierta de la riqueza de un país. Para sus análisis empíricos, Barro (2004) utiliza una versión de la función de producción neoclásica de corte transversal para explicar la convergencia. En su libro, el autor transforma y linealiza la función de producción neoclásica relacionando la tasa de crecimiento del ingreso per cápita de la economía i entre dos puntos en el tiempo para un nivel inicial de ingreso.

$$\log(y_{it}/y_{i,t-1}) = a_{it} - (1 - e^{-\beta}) \cdot \log(y_{i,t-1}) + u_{it}$$

En dicha especificación, Barro (2004) realiza una regresión lineal de corte transversal para determinar el crecimiento del producto interno bruto entre el periodo $t-1$ y el período t , y el crecimiento estaría determinado por el producto interno bruto del período inicial ($t-1$) y por un conjunto de variables control o instrumentales como la tasa de inversión, el estado de derecho, el nivel de escolaridad promedio, la democracia, la tasa de inflación, entre otras. Para los efectos de esta investigación, se tomarán en cuenta los avances de este autor, estimando una función del crecimiento de la producción de bienes transables explicada por la tasa de inversión y el nivel de escolaridad promedio.

Por otro lado, respecto a los estudios sobre bienes no transables, distintos investigadores han propuesto modelos de crecimiento en donde confirman el impacto positivo de éstos sobre el crecimiento económico. Estos se han fundamentado en identificar dicha relación caracterizando a los bienes no transables como el sector de servicios. Los antecedentes de este estudio, entonces, serán aquellas investigaciones que involucren una función de producción total o de bienes transables que incluya la producción o los insumos provenientes de sectores no transables.

Uno de los primeros autores en estudiar el impacto de los servicios sobre el crecimiento económico fue Aschauer (1989), desde la perspectiva de la inversión en bienes públicos. En su trabajo acerca del gasto público productivo, plantea una función de producción de bienes del sector privado (Y) que está determinada por una medida de tecnología (A), trabajo (N), capital (K) y una variable de capital público (G), que se puede entender como los servicios que presta el gobierno a los productores privados.

$$Y = A_t * f(N_t, K_t, G_t)$$

Sus resultados indican que las infraestructuras no militares, como autopistas, sistemas de agua y cloacas, tienen un gran efecto sobre la producción de bienes del sector privado y, a su vez, sobre el crecimiento y la mejora de la productividad total de los factores (PTF) con una elasticidad estimada del 0,39. Munnell y Cook (1990), Easterly y Rebelo (1993) y Bogetic y Fedderke (2006) hallaron resultados similares del impacto de las infraestructuras sobre una mejora en la PTF, y por ende sobre el crecimiento, usando datos de EEUU, Sudáfrica y datos transversales de distintos países.

En otro estudio sobre el impacto de los servicios, Olalekan, D. (2013), sobre el efecto de la inversión en telecomunicaciones en el crecimiento económico en Nigeria, enlaza en un modelo las variables explicativas que comúnmente se suelen utilizar en el estudio del crecimiento económico, el trabajo y el stock de capital, junto con variables que reflejan el impacto de la inversión en infraestructura pública, por ejemplo, la inversión en infraestructura de telecomunicaciones y la oferta eléctrica total. Concluye en que “se descubrió que la inversión real en telecomunicaciones y otros factores específicos (stock de capital, fuerza laboral empleada y oferta eléctrica) ejerce presión sobre el crecimiento económico” (Olalekan, 2013, p.20).

Es importante destacar que éste no es un estudio sobre el impacto de la infraestructura o el gasto público sobre la producción. El estudio del impacto de los bienes no transables ha sido poco estudiado por lo que los trabajos antes mencionados, los cuales están ciertamente enfocados al gasto en infraestructura de servicios, han sido de gran ayuda como antecedentes para esta investigación. Sin embargo, la visión de los sectores no transables de esta investigación es más amplia.

De acuerdo con Schumpeter (1911) que discutió la relación determinante del sector bancario sobre el crecimiento, y concluía que un sector bancario en buen funcionamiento y con cierta rigidez institucional es capaz de identificar emprendedores innovadores que permiten que los fondos de dichas instituciones bancarias sean asignados a los proyectos de inversión efectivamente más prometedoras.

A su vez, Robinson (1952) refleja que el crecimiento económico es el que crea una demanda para los servicios financieros y es el mismo crecimiento el que produce el desarrollo del sector financiero, dando una causalidad para ambos lados. Levine, R. (1992), toma dichas bases teóricas antes mencionadas y realiza un estudio empírico en el que predice los servicios financieros ofrecidos por intermediarios financieros estimulan en el largo plazo las tasas de crecimiento. En su estudio, variables instrumentales que miden la importancia de la banca privada y la fracción de crédito inicial asignado al sector privado, están correlacionadas positiva y significativamente con el crecimiento.

Por otro lado, en una investigación realizada por Thangavelu, S. M., & Jiunn, A. B. (2004), explican la relación dinámica existente entre el desarrollo financiero y el crecimiento económico a través de un modelo de vectores autoregresivos y determinan que los intermediarios financieros y los mercados financieros generan impactos sobre el crecimiento económico, dado su rol determinante en la economía doméstica. Según estos investigadores, la importancia que tienen los mercados financieros nacionales se ubica en la correcta distribución de los préstamos y de los fondos bancarios ya que tienen la capacidad de diversificar el riesgo buscando los mejores rendimientos. Esta realización sería un determinante del crecimiento económico.

Otra interesante propuesta teórica es la realizada por Faini, R. (1984) quien plantea la posibilidad de desarrollos regionales divergentes mediante el análisis de un modelo de crecimiento de dos sectores, bienes transables y no transables, donde define que la función de producción de los bienes transables (Y_T) está determinada por el valor agregado (V) del capital (K_T) y el trabajo (L_T) de ese sector, y los insumos correspondientes a bienes no transables (Y_N):

$$Y_T = F[V(L_T, K_T), Y_N]$$

$$Y_N = G(L_N, K_N)$$

En particular, explica que la existencia de retornos crecientes a escala en la producción de los bienes no transables dará lugar a una divergencia entre las tasas de crecimiento de los distintos países, afectado por dos factores determinantes.

Por un lado, el pequeño tamaño del sector de servicios es un inconveniente para el desarrollo industrial; por otro lado, la limitada demanda de insumos no transables por un sector industrial relativamente poco desarrollado se convierte en un obstáculo para la expansión del sector de servicios (Faini, 1984, p.4)

Luego explica la necesidad de estudiar no solo el tamaño del sector, sino la calidad de los servicios ofrecidos:

Los logros del sector de bienes transables y el patrón de especialización no serán exógenos (como en las teorías basadas en la exportación), sino que dependerán, a la luz de nuestro análisis, del grado de sofisticación: en la provisión regional de insumos de no transables (Faini, 1984, p.4)

Finalmente, el autor explica que las matrices insumo producto estimadas para más de un solo período pueden ser una potencial herramienta básica para el análisis de la oferta de insumos intermedios del sector terciario junto con la evolución tecnológica del sector productor de dichos servicios. La presente investigación considerará la inclusión de dichas matrices para su análisis.

La presente investigación buscará estimar dos funciones de producción similares a las ilustradas anteriormente, que relacionan a la producción total de los productos transables y la producción total de los productos no transables. El supuesto clave que se tomará de trabajos anteriores es que la producción de los bienes no transables (o parte de esta), es decir, su tecnología y factores de producción, impactan positiva y directamente en la producción de los bienes transables.

2.2 Bases teóricas

Para el desarrollo de esta investigación se hace necesario revisar las teorías y las relaciones teóricas que unen a los conceptos de los bienes no transables con la producción de los bienes transables, el crecimiento económico y el desarrollo tecnológico. Como se mencionó anteriormente, la teoría económica ha establecido una modalidad de estudio de los bienes transables y los no transables como variables independientes que solo convergen en el análisis de precios y tipo de cambio real. Sin embargo, existen investigaciones que han logrado establecer complementariedad entre estos dos bienes en temas como crecimiento y desarrollo tecnológico.

2.2.1 Los Bienes no transables y el crecimiento económico

Respecto a la relación que pueden tener los bienes no transables, entendidos como infraestructuras y servicios, sobre el crecimiento económico, se destacan investigaciones como la de Fedderke y Garlick (2008) quienes señalan que la infraestructura de servicios puede impactar sobre el crecimiento económico mediante cinco canales. En primer lugar, la infraestructura podría ser considerada como un factor de producción más, partiendo de que puede impactar sobre la producción total de la economía de formas distintas a la del capital físico.

En segundo lugar, la infraestructura puede actuar como complemento de los demás factores de producción, rebajando el costo total de producir, además de que podría aumentar la productividad de los insumos de la producción, es decir, podría impactar positivamente sobre la productividad total de los factores, aumentando la eficiencia con la que se combinan los factores de producción.

En tercer lugar, las infraestructuras pueden actuar como estímulos o incentivos para la acumulación de capital humano, ya que “escuelas, calles para acceder a las escuelas y electricidad proveída a las escuelas, probablemente sean factores importantes en la función de producción del capital humano” (Fedderke y Garlick, p.5).

Los tres primeros canales buscan explicar el impacto desde el lado de la oferta. Desde el lado de la demanda, en cuarto lugar, las infraestructuras pueden estimular un aumento en la demanda agregada, ya que estos proyectos suelen ser intensivos en construcción y servicios de mantenimiento (Fedderke y Garlick). Por último, la infraestructura puede ser usada como una herramienta de política industrial, buscando orientar las inversiones privadas hacia sectores específicos. Sin embargo, los autores explican que la infraestructura podría tener efectos negativos sobre el crecimiento si la inversión en ésta se da en términos de sobreutilización.

Otra investigación útil para analizar este tema, es la de Fourie (2006) quien establece la necesidad de invertir en infraestructuras de servicios postulando que éstas impactan sobre el crecimiento económico, la equidad y el medio ambiente. Respecto a lo correspondiente al crecimiento económico, las infraestructuras impactan en 3 vías.

La primera proviene del hecho que “la infraestructura rebaja los costos de los factores de producción en el proceso productivo” (p.10); por ejemplo, tener servicios más económicos, como la electricidad, va a reducir los costos de producción de las industrias manufactureras. La segunda vía impacta de tal forma que “la infraestructura mejora la productividad de los factores de producción” (p.11); por ejemplo “una mano de obra por hora usando una máquina eléctrica para cortar leña es mucho más productiva que una unidad de mano de obra cortando la leña de forma manual”. La última vía se obtendrá de la inversión y en los trabajos de construcción iniciales de las obras mediante la creación de puestos de trabajo en la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras.

Entonces, se podría admitir que existe un consenso sobre el efecto determinante y positivo de las infraestructuras sobre el crecimiento económico. De acuerdo a Straub (2011), la infraestructura no solo importa porque determina el consumo final de elementos claves de los hogares como agua, energía y telecomunicaciones sino porque los servicios de infraestructura se corresponden, a su vez, como consumo intermedio en empresas. Straub explica que “para pequeños productores y firmas en países en desarrollo, el acceso a mercados distantes y el contacto con clientes potenciales dependen de la existencia de una red de transporte y telecomunicaciones adecuada y relativamente barata” (p.2). Del mismo modo, se ha demostrado que:

Los bajos niveles de desarrollo de infraestructura y la mala calidad de los servicios pueden elevar los costos directos e indirectos de las empresas y desviar sus decisiones tecnológicas lejos de las que requieren un uso intensivo de energía, lo que, a su vez, aumenta los costos generales en relación con los competidores en otras regiones. (Alby, Dethier y Straub, 2010, p.2)

En conclusión, las infraestructuras podrían determinar el crecimiento económico desde ambos lados del intercambio económico, la oferta y la demanda. Además, afectan desde el consumo de los hogares hasta el proceso productivo de las empresas del país. En la próxima subsección se profundiza sobre dicha relación.

2.2.2 Los Bienes no transables y la producción de los bienes transables

El objetivo principal de esta investigación parte de la hipótesis de que la composición y estructura de la industria de los bienes no transables provee a la industria de bienes transables de ciertos insumos que fungen un papel fundamental en la eficiencia del proceso de combinación de los factores productivos. Es importante destacar las pocas investigaciones académicas que utilicen este enfoque.

Uno de los enfoques económicos interesantes para plantear esta cuestión, se basa en la teoría del crecimiento equilibrado. Esta parte de que las actividades económicas en una economía se complementan tanto en necesidades, factores y productos (Streeten, 1962). Esta teoría estipula, a su vez, que “en un sistema en que las decisiones de producción de bienes complementarios se toman separadamente, el progreso sufrirá si estas decisiones no se ajustan mutuamente” (Streeten, 1962, pp.71-72). Esto se observa en un ejemplo mencionando a los bienes transables y no transables en que “no tiene sentido tener una fábrica de acero sin combustible o equipo eléctrico sin energía” (Streeten, 1962, p.73). Entonces, para que una economía crezca se deben dar crecimiento sucedáneo entre productos y factores que son complementarios, como sucede en el caso de los bienes transables y los bienes no transables.

En otra investigación realizada por Dijofack-Zebaze, C. y Keck, A. (2009) que tuvo como objetivo estudiar el impacto de políticas de liberalización en países de África en el sector de la telefonía y telecomunicaciones sobre el desempeño de dichos sectores y sobre el crecimiento económico, los autores concluyeron que abandonar un sistema en el que el monopolio de la industria en telecomunicaciones lo tenía el estado, para incentivar la competencia en dicho sector, generó mayores niveles de productividad y un mejor servicio, lo que tuvo como resultado un incremento en el acceso a las redes móviles y en el crecimiento. Resaltan que el incremento de un 1% en el acceso a las redes móviles se tradujo en un incremento del 0,5% en el PIB real per cápita.

En la actualidad, la discusión sobre la evolución de la productividad y el crecimiento en la industria manufacturera ha tomado una gran importancia, ya que economistas y analistas aseguran que la globalización ha tomado un curso en donde la evolución tecnológica cada vez es más rápida y con la misma rapidez genera grandes cambios en las economías. En ese sentido, un grupo de investigadores asegura que la nueva tecnología industrial digital conocida como Industry 4.0, será una transformación que estará impulsada por nueve avances tecnológicos fundamentales, dentro del sector de servicios, que determinarán nuevos procesos para producir bienes de mayor calidad con costos cada vez menores (Lasi, H. et. al., 2014).

Esto, a su vez, aumentará la productividad dentro de las empresas, fomentando el crecimiento industrial y modificando el perfil de la fuerza laboral, que en última instancia cambia la competitividad de las empresas y las regiones (Rüßmann, M. et. al., 2015). Algunas de las nueve tecnologías pilares que mencionan estos autores tenemos, por ejemplo, los robots autónomos, el análisis de Big Data, la realidad aumentada, el internet industrial de las cosas y la ciberseguridad, tecnologías que requieren de los servicios de diseño de software, mantenimiento, gestión, asesoría y consultoría. Por lo tanto, se considera que tener un sector óptimo de servicios puede ser un apoyo importante en la producción de los productos transables, la tecnología y el crecimiento económico. En la siguiente subsección se discutirá la influencia de los bienes transables sobre el desarrollo tecnológico.

2.2.3 Los bienes no transables y el desarrollo tecnológico

En la teoría económica tradicional se ha determinado que el desarrollo tecnológico es considerado el determinante del crecimiento sostenido en el largo plazo. Sin embargo, no existe un consenso acerca de lo que significa el desarrollo tecnológico, como se mide, y de qué forma afecta a la producción y al crecimiento. Existen puntos de vista divergentes acerca de lo que significa el desarrollo tecnológico, también conocido como la productividad total de los factores (PTF). En primer lugar, la visión convencional lo define como el factor de crecimiento al cual sostenidamente varía la tecnología (Young, A. 1992).

Una segunda visión, lo define como las adquisiciones gratuitas de tecnología generadas por el intercambio, que están asociados principalmente con externalidades y efectos de escala basados en el hecho de que mejores métodos de organización y asignación de recursos mejoran la eficiencia de los factores (Jorgenson, 1995). En tercer lugar, una visión bastante pesimista que ha generado cierto escepticismo dentro del estudio del desarrollo tecnológico, menciona como un gran error darle grandes definiciones a lo que desde un punto de vista estadístico es simplemente un residuo, “los pioneros de este tema tuvieron bastante claro que este hallazgo de grandes residuos era una vergüenza, en el mejor de los casos ‘una medida de nuestra ignorancia’”. (Griliches, 1994, p.2).

Tomando en consideración la visión tradicional de la PTF, la cual Barro (1998) describe como la eficiencia de la combinación de los factores de producción, la productividad total de los factores de producción permite considerar que la producción de bienes y servicios tenga que ver con la evolución y crecimiento de dicha eficiencia.

En la búsqueda de darle mayor solidez a las funciones de producción, diversos economistas se han dado a la tarea de generar relaciones explicativas entre distintas variables de la economía real y el crecimiento. Se toman en cuenta, por ejemplo, las investigaciones de Fourie, (2006), Agénor (2008), Fedderke y Garlick (2008) o Almeida, Castro y Félix (2010). En dichas investigaciones se evidencia la relación positiva existente entre la infraestructura de servicios y la productividad total de los factores. En la investigación de Fedderke y Garlick (2008) precisan dos vías en la que existe esa relación, la primera se refiere a:

Las mejoras en la infraestructura pueden reducir el costo de producción. La infraestructura inadecuada crea una serie de costos para las firmas, que podrían tener que desarrollar planes de contingencia contra fallas de infraestructura o incluso construir infraestructura ellos mismos. Infraestructura inadecuada de transporte, por ejemplo, incurre en costos potencialmente masivos para las empresas que deben buscar medios alternativos de transporte tanto de insumos como de productos terminados. (p.4)

La segunda vía se refiere al hecho de que tener servicios de buena calidad debería aumentar la productividad de otros insumos necesarios para el proceso productivo. Respecto a ello, los autores Fedderke y Garlick (2008) precisan:

La productividad del capital, como la maquinaria o el equipo electrónico, se ve claramente aumentada por los suministros de energía confiables, mientras que la productividad del trabajo será mucho mayor si la buena educación y la infraestructura de atención médica producen una fuerza laboral bien educada y saludable. (p.4)

Dada la revisión de los antecedentes y las bases teóricas que sirven de base, en el próximo capítulo se especificará la metodología utilizada para esta investigación.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo se explicará lo relacionado a la metodología de investigación utilizada durante toda la investigación. Según Sabino (2014) la investigación cuenta con tres “momentos”: el momento proyectivo, el momento metodológico y el momento técnico. En ese sentido, en este capítulo se desarrollará todo lo relacionado a este segundo momento que el autor define como en el que:

El investigador debe tratar de fijar su estrategia ante los hechos a estudiar, es decir, debe formular un modelo operativo que le permita acercarse a su objeto y conocerlo, en lo posible, tal cual es. Del mismo modo debe indicarse que, en este segundo momento, es preciso encontrar métodos específicos que permitan confrontar teoría y hechos. La preocupación mayor durante toda esta fase es la de elaborar sistemas de comprobación lo más confiables posibles. (p.30)

Siguiendo esta línea, Arias (2012) comenta: “La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el “cómo” se realizará el estudio para responder al problema planteado” (p.110). De esta forma, seguidamente se definirán los tipos y el diseño de la investigación y los métodos para el análisis de los datos en estudio para intentar comprobar la hipótesis de la investigación.

3.1 Nivel de investigación

El tipo de investigación planteado en este estudio está inspirado en la clasificación descrita por Hernández, Fernández y Baptista (2006) y tomada de Dankhe (1986) que divide los tipos de investigación en cuatro: exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos; además los autores (Hernández et al., 2006) denotan que “en la práctica, cualquier estudio puede incluir elementos de más de una de estas cuatro clases de investigación” (p.60).

En ese sentido, este estudio toma dos clases de las antes planteadas. Las investigaciones descriptivas buscan según (Hernández et al. 2006) citando nuevamente a Dankhe (1986) “especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis” (p.72); las investigaciones correlacionales, en cambio (Hernández et al. 2006) “miden las dos o más variables que se pretende ver si están o no relacionadas en los mismos sujetos y después se analiza la correlación” (p.72).

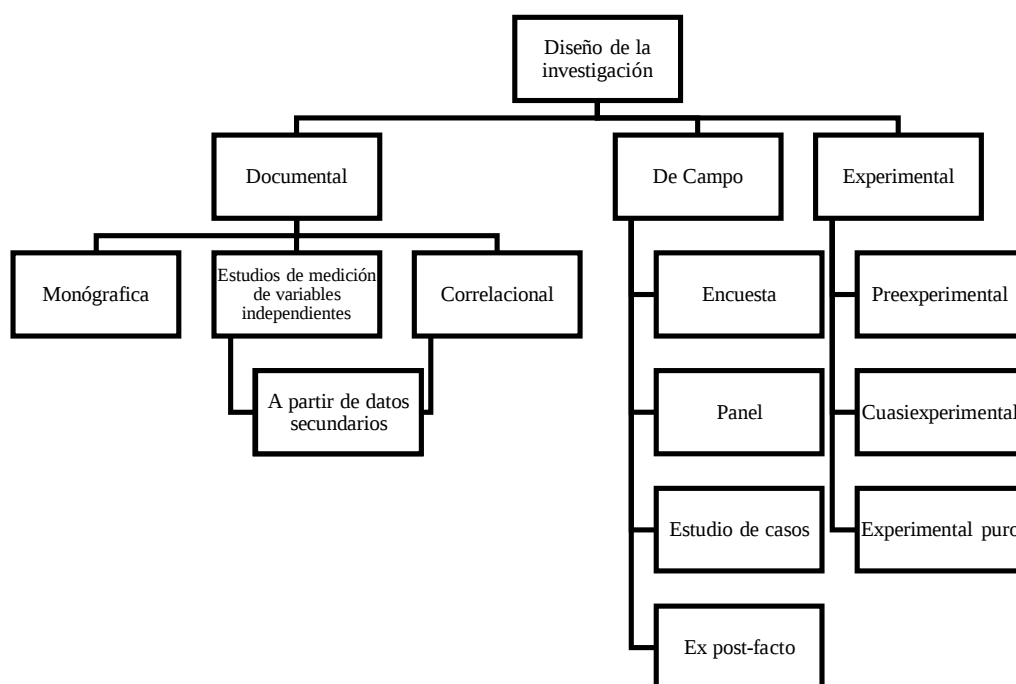
Entonces, en el presente trabajo se utilizará el tipo de investigación descriptiva para explicar la estructura de bienes transables y no transables en una selección de países a través de datos de las matrices insumo-producto y el tipo de investigación correlacional para evaluar si la producción de los bienes transables está determinada por los bienes no transables.

3.2 Diseño de la investigación

Según Hernández y otros autores (2006) citando a Christensen (1980) “El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación” (p.101). En ese sentido, “el diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado y analizar la certeza de la(s) hipótesis formuladas en un contexto en particular” (Hernández et al., 2006, p.101). En otro orden de ideas, Arias (2012) expone un punto de vista distinto: “el diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado” (p.28).

Además, establece una clasificación en la que el diseño de la investigación se separa en: “documental, de campo y experimental”. En el gráfico 4 se puede observar una estructura detallada de la clasificación según Arias (2012).

Gráfico 4. Clasificación de diseños de investigación.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información en “El proyecto de investigación” (Arias, 2012)

En el caso de este trabajo, su diseño se fundamenta en la investigación documental de estudios de medición de variables independientes. Arias (2012) explica que este tipo de investigación “se fundamenta en la utilización de documentos de cifras o datos numéricos obtenidos y procesados anteriormente por organismos oficiales, archivos, instituciones públicas o privadas, entre otras” (p.32). En este caso, se utilizarán datos extraídos de las matrices de insumo producto recopiladas por EORA² para demostrar la relación determinante de los bienes no transables sobre la producción de los bienes transables mediante un modelo econométrico que relacione dichas variables.

² Matrices insumo-producto de 26 industrias por 26 industrias que cubre a 187 países de forma individual. Éstas son construidas por la firma KGM & Associates con datos de las oficinas estadísticas nacionales, EUROSTAT, OCDE y la ONU (Lenzen, Moran, Kanemoto y Geschke, 2013)

Se buscará con estos datos, demostrar la relación determinante de los bienes no transables sobre la producción de los bienes transables a partir de las matrices insumo – producto de los períodos 1990-2015 de una selección de 36 países y construir modelos econométricos que expliquen la producción de los bienes transables tomando en cuenta la influencia de los bienes no transables en el período en estudio.

3.3 Población y muestra

Arias (2012) define a la población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81). La muestra, en cambio, se define como “un subgrupo de la población” (Hernández et al., 2006, p.263). En esta investigación, se definirá como población a los sectores industriales de bienes transables (véase anexo 1) y no transables (véase anexo 2) de los 36 países que se estudiarán pues la investigación se enfoca en evaluar la influencia de los bienes no transables sobre la producción de los bienes transables.

En ese sentido, la muestra del estudio se definirá por los datos recabados por las matrices insumo-producto recopiladas por EORA. Las matrices insumo-producto de 36 países (véase anexo 3) proporcionan datos de consumo intermedio, valor agregado, inversión, entre otros, por industria. Los datos que se extraerán para este estudio serán los correspondientes al consumo intermedio de bienes no transables por las industrias de bienes transables, producción total por industria y formación bruta de capital fijo por industria.

3.4 Planteamiento del modelo

Para medir la relación de los bienes no transables sobre la producción de los bienes transables, primeramente, se definirá un modelo general de producción de bienes transables que integre la influencia de los bienes no transables y sus supuestos. Con este modelo, se precisarán las variables teóricas a utilizar y cuáles indicadores se usarán para su medición empírica.

Finalmente, con el modelo general, los supuestos y las variables definidas, se expondrá el modelo econométrico final que se desarrollará para estimar dicha influencia. Este modelo será una estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO), en base a la función de producción general.

3.4.1 Modelo General

Según lo revisado en el anterior capítulo, se procede a establecer el modelo general de producción que se usará para estudiar a la producción de bienes transables y no transables. Esta función de producción parte de una función de Cobb-Douglas.

$$Y_T = \theta_T L_T^\alpha K_T^\beta \quad (1)$$

Donde la producción total de los bienes transables (Y_T) está en función de la Productividad Total de los Factores o PTF del sector transable (θ_T) y de los insumos de capital humano (L_T) y capital físico (K_T) del sector transable.

En términos per cápita, se especificaría:

$$y_T = k_T^\beta \quad (2)$$

En este trabajo se revisará una función de producción de bienes transables que considere el uso parcial de bienes no transables. Esta producción se define de la siguiente manera:

$$Y_T = \theta_T L_T^\alpha K_T^\beta \lambda Y_N^\gamma \quad (3)$$

En términos per cápita, se especificaría:

$$y_T = k_T^\beta \lambda y_N^\gamma \quad (4)$$

Donde la producción per cápita total de los bienes transables (y_T) está en función del capital físico per cápita (k_T) del sector transable. A su vez, la producción se ve afectada por una parte (λ) de la producción de los bienes no transables per cápita (y_N). El coeficiente (λ) es el tamaño de la producción de los bienes no transables que resultarán en “insumos” hacia la producción de los bienes transables. Este se obtendrá de analizar las matrices insumo-producto de los 36 países en el período de tiempo estudiado.

Estas funciones de producción asumen que:

- La producción de los bienes transables está afectada en parte por la producción de los bienes no transables y, por ende, por su tecnología y sus factores de producción.
- La proporción de la producción de los bienes no transables es un factor complementario a los factores de producción tradicionales: trabajo y capital.

Este último supuesto puede ser problemático, en el sentido de que se asumiría que no puede existir producción de bienes transables sin el uso de insumos de bienes no transables. Como un valor agregado extra para contrastar este supuesto, se propondrá también la estimación de la siguiente función:

$$Y_T = \theta_T L_T^\alpha (K_T \lambda Y_N)^\beta \quad (5)$$

Esta función asume que los bienes no transables impactan en la función de producción de los bienes transables a partir del factor de capital físico. Suponemos que los trabajadores tienen libre movilidad entre los dos sectores, lo que no permite divisar una afectación en sí mismo de los bienes no transables sobre el factor trabajo. Por otro lado, un ejemplo que es ilustrativo para entender el interés de ver el efecto de los no transables sobre el capital, es el de una industria transable que puede funcionar sin el servicio de electricidad, en la que solo el insumo del trabajo sería el determinante de la producción. El sector no transables actuaría como un potenciador del factor de capital físico en esta función de producción.

En la siguiente subsección, se explicará cómo se traducirá este modelo general de producción en modelos econométricos de crecimiento.

3.4.2 Modelo Econométrico

Los modelos econométricos que se utilizarán para estimar la influencia de los bienes no transables sobre la producción de los bienes transables parten de modelos de tipo panel, corte transversal y en series de tiempo. Los cortes transversales serán para 36 países. La serie de tiempo será de 25 años, desde 1990 a 2015. Las ecuaciones 1 y 3 se estimarán para todo el período en estudio, mientras que las ecuaciones 2 y 4 se estimarán en 5 períodos separados por 5 años, desde 1990 a 1995, desde 1995 al 2000, desde el 2000 al 2005, desde el 2005 al 2010 y desde el 2010 al 2015.

Se realizarán pruebas para comprobar si los supuestos del modelo se cumplen y variaciones posibles de éste. Como base, se estimarán las siguientes ecuaciones para determinar los coeficientes de determinación en la producción de los bienes transables. En primer lugar, sobre la ecuación 1:

$$\ln(Y_T)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln(L_T) + \beta_2 \ln(K_T) + \varepsilon \quad (6)$$

Luego, sobre la ecuación 3, para contrastar la introducción de los bienes no transables:

$$\ln(Y_T)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln(L_T) + \beta_2 \ln(K_T) + \beta_3 \ln(\lambda Y_N) + \varepsilon \quad (7)$$

Finalmente, sobre la ecuación 5, para contrastar el supuesto de la inclusión de los bienes no transables como un factor complementario:

$$\ln(Y_T)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln(L_T) + \beta_2 \ln(K_T \lambda Y_N) + \varepsilon \quad (8)$$

Además, usando de base a las funciones de crecimiento de Barro (2004), se estimarán las siguientes ecuaciones para obtener los coeficientes de determinación en la producción de los bienes transables. En primer lugar para la fórmula 2 descrita en la anterior subsección:

$$\Delta \ln(y_T)_{t/t-1} = \beta_0 + \beta_1 \ln(y_T)_{t-1} + \beta_2 \Delta \ln(k_T)_{t/t-1} + \beta_3 \ln(E)_{t/t-1} + \varepsilon \quad (9)$$

Donde el promedio entre 5 años del crecimiento de la producción per cápita de los bienes transables como variable dependiente, es explicado por la producción per cápita inicial de los bienes transables, el promedio entre 5 años de la variación del capital físico (inversión) per cápita de los bienes transables y por variables instrumentales, donde se ubica la escolaridad promedio de 5 años. Por otra parte, para la fórmula 3:

$$\Delta \ln(y_T)_{t/t-1} = \beta_0 + \beta_1 \ln(y_T)_{t-1} + \beta_2 \Delta \ln(k_T)_{t/t-1} + \beta_3 \ln(\lambda y_N)_{t/t-1} + \beta_4 \ln(E)_{t/t-1} + \varepsilon \quad (10)$$

Donde el promedio de 5 años del crecimiento de la producción per cápita de los bienes transables como variable dependiente, se explica por la producción per cápita inicial, el promedio de 5 años de la inversión per cápita de los bienes transables, y el promedio de 5 años de la proporción λ de la producción per cápita de los bienes no transables y por variables instrumentales, donde se ubica la escolaridad promedio de 5 años. Se espera que los coeficientes de las variables independientes expliquen positivamente la relación hacia la variable dependiente salvo en el caso de la producción inicial, como ya demostró Barro (2004).

3.4.3 Variables

Las variables necesarias para estimar los modelos econométricos 4 y 5 para las funciones de producción descritas son: producción per cápita transable, inversión per cápita transable, producción per cápita no transable y escolaridad (véase tabla 1). Las matrices insumo-producto darán información respecto a la producción y la inversión. Otras fuentes darán información respecto a la escolaridad.

Tabla 1: Variables a utilizar en el modelo.

Variable	Cálculo	Fuente
Producción de los bienes transables	$Y_T = \sum_{i=0} Y_i$ Y_i : Producción total de cada industria transable.	Matrices Insumo-Producto extraídas de EORA
Producción per cápita de los bienes transables	$y_T = \sum_{i=0} \frac{Y_i}{L}$ Y_i : Producción total de cada industria transable. L: Población Económicamente Activa.	Matrices Insumo-Producto extraídas de EORA OCDE
Producción de los bienes no transables	$Y_T = \sum_{i=0} Y_j$ Y_j : Producción total de cada industria no transable.	Matrices Insumo-Producto extraídas de EORA
Producción per cápita de los bienes no transables	$y_N = \sum_{i=0} \frac{Y_j}{L}$ Y_j : Producción total de cada industria no transable.	Matrices Insumo-Producto extraídas de EORA OCDE
Capital humano en bienes transables	$L_{T/N} = \text{Empleo}_i * e^{\text{escol}}$ Empleo: Población empleada en industria transable. Escol: Años de escolaridad promedio en proporción a años de escolaridad total.	OCDE
Capital físico de bienes transables	$K_T = \text{FBCF}_T$ FBCF: Formación Bruta de Capital Fijo en sectores transables.	Matrices Insumo-Producto extraídas de EORA
Inversión per cápita de los bienes transables	$k_T = \frac{\text{FBCF}_T}{L}$ FBCF: Formación Bruta de Capital Fijo en sectores transables.	Matrices Insumo-Producto extraídas de EORA OCDE
Parte de la producción no transable que va a la producción transable	$\lambda = \text{CI}_{ij}/Y_j$ CI_{ij}= Consumo Intermedio de bienes no transables en la producción de bienes transables.	Matrices Insumo-Producto extraídas de EORA. Cálculos propios

Con la especificación de los modelos y las variables a utilizar, se procederá a realizar las estimaciones. En el próximo capítulo se presentarán y analizarán los resultados.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo se presentarán los resultados derivados de los análisis estadísticos y los modelos econométricos. Posteriormente, se analizarán los resultados obtenidos. Los resultados se ajustan a las hipótesis planteadas y dan respaldo al efecto de los bienes no transables sobre la producción de los bienes transables.

Como se explicó en el anterior capítulo, la obtención del tamaño de la producción de los bienes no transables que resultan como “insumos” hacia la producción de los bienes transables (λ) es el primer paso realizado para la consiguiente estimación de los modelos econométricos.

4.1 Análisis de las matrices insumo producto

El primer avance práctico a realizar en este trabajo de investigación supone un trabajo estadístico sobre las matrices insumo producto de 36 países para el período desde 1990 a 2015, para estimar un parámetro a utilizar en los modelos econométricos. Los datos a emplear para la estimación se obtendrán de las matrices insumo-producto de EORA. La estructura de 26 industrias por 26 industrias (véase tabla 2) por país y año que tienen, permiten obtener este parámetro por país y año.

Tabla 2: Estructura de Matriz insumo-producto EORA (26x26).

Industria	Agricultura	...	Educación	Consumo de Hogares	...	FBCF	Exportaciones
Agricultura	Consumo Intermedio			Demanda Final			Producción total
...							
Educación							
Valor Agregado	Valor Agregado			NA			Valor Agregado Total
Total	Producción total			Demanda Final Total			

El primer paso para la obtención del parámetro (λ), es calcular el consumo intermedio de bienes no transables en la producción de bienes transables. La producción total de un producto o industria resulta de la suma del consumo intermedio o insumos que utiliza otros productos o industrias más el valor agregado de su actividad. El segundo paso, será dividir ese consumo intermedio entre la producción total de los bienes no transables. Así obtendremos la proporción de bienes no transables que se utiliza en la producción de bienes transables.

Al calcular este parámetro, los resultados más interesantes que se observan son los de qué países heterogéneos como Suiza, Brasil y Bélgica son los que obtienen, en promedio, mayor proporción. En cambio, Dinamarca, Grecia y Estados Unidos son los que obtienen, en promedio, menor proporción. En el anexo 4 se encuentran una tabla con los datos promedio obtenidos para toda la muestra de este estudio. No parece existir una relación entre la producción per cápita o nivel de desarrollo del país con respecto a este indicador.

Según sus estadísticas descriptivas (véase tabla 3), la media para todos los países en todo el período en estudio se aproxima a 0,12, teniendo valores mínimos de 0,04 y valores máximos de 0,22.

Tabla 3: Estadística descriptiva de Lambda.

Indicador			
Media	0,1229	Curtosis	0,4036
Error típico	0,0009	Coefficiente de asimetría	0,5384
Mediana	0,1222	Rango	0,1807
Desviación estándar	0,0274	Mínimo	0,0439
Varianza	0,0008	Máximo	0,2245

Teniendo este parámetro para cada país y año en estudio, se procederá a la estimación de los modelos econométricos.

4.2 Modelos Econométricos

En esta sección se realizarán diversos modelos econométricos dentro de la metodología panel, es decir, con datos de corte transversal y en serie de tiempo. Primeramente, se realizará una regresión de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para el período de 1990 a 2015, para las ecuaciones de producción (1 y 3). En segundo lugar, se harán regresiones para el mismo período separado en promedios por 5 años, para las ecuaciones de producción per cápita (2 y 4).

4.2.1 Producción transable

4.2.1.1 Modelo lineal

Estos modelos parten de estimaciones de una regresiones lineales sencillas de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Suponen que no existen efectos individuales en el corte transversal ni en la serie de tiempo. Por lo que el intercepto, será constante sin importar el país o año. Al estimar las funciones de producción (1, 3 y 5) linealizadas planteadas en el capítulo anterior se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 4: Resultados modelo lineal.

VI: Ln Producción transable	Ecuación 1	Ecuación 3	Ecuación 5
Ln Capital Físico transable	0,782 *** (0,011)	0,102 *** (0,017)	NA
Ln Capital Humano transable	0,153 *** (0,013)	0,153 *** (0,007)	0,133 *** (0,009)
Ln λ Producción no transable	NA	0,781 *** (0,018)	NA
Ln Capital Físico transable por λ Producción no transable	NA	NA	0,430 *** (0,005)
Intercepto	5,147 *** (0,121)	2,448 *** (0,094)	3,458 *** (0,094)
R ²	0,947	0,983	0,975
Observaciones	851	851	851

*Errores estándar en paréntesis

** Significancia estadística: *** <0,01 ** 0,05 * 0,1

En este caso, las variables dan significativas en los tres modelos, teniendo una relación positiva con la variable independiente. Sin embargo, este modelo genera dudas respecto a las diferencias que puedan existir entre países respecto a su intercepto. Estas dudas serán atacadas en la próxima subsección.

4.2.1.2 Modelo de Efectos Fijos

Ya que conviene suponer que cada país tiene factores idiosincráticos diferentes, como distintas restricciones al comercio, aranceles, situaciones políticas o sociales, entre otros; el modelo a utilizarse próximamente será el de efectos fijos. Este modelo logra captar el efecto individual que tiene cada país sobre el modelo. Esto se hace incluyendo variables ficticias por país en el modelo de MCO estimado anteriormente. Al momento de estimar este modelo con las ecuaciones descritas en el capítulo anterior se obtiene:

Tabla 5: Resultados modelo de efectos fijos.

VI: Ln Producción transable	Ecuación 1	Ecuación 3	Ecuación 5
Ln Capital Físico transable	0,961 *** (0,103)	0,541 *** (0,074)	NA
Ln Capital Humano transable	-0,434 *** (0,033)	-0,196 *** (0,069)	-0,177 *** (0,026)
Ln λ Producción no transable	NA	0,433 *** (0,075)	NA
Ln Capital Físico transable por λ Producción no transable	NA	NA	0,485 *** (0,004)
Intercepto promedio	6,884 *** (1,107)	4,036 *** (0,674)	4,038 *** (0,295)
R ²	0,945	0,969	0,997
Observaciones	851	851	851

*Errores estándar en paréntesis

** Significancia estadística: *** <0,01 ** 0,05 * 0,1

Se puede utilizar, además, un contraste de hipótesis para demostrar la existencia de efectos fijos. La prueba F contrasta los resultados del modelo lineal con los del modelo de efectos fijos utilizando medidas de bondad de ajuste como R^2 y la sumatoria de los errores estandar para probar la hipótesis nula (h_0) de que los parámetros de las variables ficticias (de cada país) son igual a 0. La hipótesis alternativa sería que al menos un parámetro de variable ficticia no sea igual a 0.

Al realizar la prueba F para los tres modelos, resultó en rechazar la hipótesis nula. Es decir, se demuestra la existencia de los efectos fijos significantes y, por ende, es preferible utilizar este tipo de modelo. Otra prueba que se puede utilizar para demostrar efectos fijos es la prueba de especificación de Hausman. Ésta compara un modelo de efectos aleatorios con uno de efectos fijos. La principal diferencia entre estos modelos es la utilización de las variables ficticias. En el modelo de efectos fijos, las variables ficticias absorben el efecto por país sobre el intercepto. En el de efectos aleatorios, en cambio, estas absorben el efecto por país sobre la varianza de los errores.

Por ende, este último asume que los efectos fijos no están correlacionados con ninguna variable regresora. Justo este último supuesto es el que se prueba como hipótesis nula en la prueba de Hausman. Si la hipótesis nula no se rechaza ($p\text{-valor} > 0.05$), entonces es preferible utilizar un modelo de efectos aleatorios. En el caso de este trabajo de investigación, se rechazó la hipótesis nula para los modelos de las tres ecuaciones (ver anexo 5).

Sin embargo, el modelo de efectos fijos puede ocasionar ciertos problemas al utilizar un período de tiempo relativamente alto (>20-30 años) (Baltagi, 2008). En las siguientes subsecciones se tratarán a cuáles se enfrenta el modelo presentado, con pruebas econométricas, y que soluciones se plantean a estos. Las soluciones que se plantearán no resolverán los problemas en sí, ya que estos son característica de los datos, sino que los tomarán en cuenta, tratando de minimizar los efectos negativos sobre la capacidad y la eficiencia de la estimación.

4.2.1.2.1 Heterocedasticidad

La heterocedasticidad ocurre cuando la varianza de los errores de la muestra no es constante. La homocedasticidad es el caso contrario. Para una estimación lineal eficiente y libre de sesgos por mínimos cuadrados ordinarios, se busca tener errores homocedásticos. La existencia de heterocedasticidad en la muestra es lógica, dada que las características de los datos indican que hay tamaños diferentes. Por ejemplo, este trabajo toma datos de producción bruta, capital y trabajo; de países pequeños, medianos y grandes, garantizando muestras de diferentes tamaños.

La aplicación de la prueba modificada de Wald derivada por Greene (2003) para modelos de efectos fijos, sobre los modelos utilizados dio como resultado el rechazo a la hipótesis nula (véase tabla 6). Esta hipótesis nula se basa en que la desviación más probable de los errores homocedásticos en el contexto de datos agrupados de series de tiempo de sección transversal (o datos de panel) sean las variaciones de error específicas de las unidades de sección transversal. Es decir, en el contexto de este trabajo, es probable que grandes diferencias entre países sean causantes de heterocedasticidad.

Tabla 6: Prueba de Wald.

Ecuación 1	Ecuación 3	Ecuación 5
$H_0: \sigma^2(i) = \sigma^2$ para todo i ; $i=N_g$; N_g = número de unidades transversales		
Chi2(36) = 4. 212,67	Chi2 (36) = 7. 542,98	Chi2 (36) = 13. 542,98
Prob>chi2 = 0,00	Prob>chi2=0,00	Prob>chi2=0,00

Para tratar esto en este caso, se usó una opción de estimación con un vector de corrección de errores robusto. Esto no soluciona el problema de heterocedasticidad, sino que lo toma en cuenta dentro de los errores estándar. Los resultados descritos anteriormente (véase tabla 5) se realizaron con este método.

4.2.1.2.2 Dependencia Transversal

Cuando las unidades individuales en un modelo panel son interdependientes es a lo que se llama dependencia transversal o correlación contemporánea. En este caso:

Los datos involucrados violan dos condiciones importantes de aplicación sólida de las técnicas de correlación y muestra, a saber, la independencia de las unidades de las cuales se miden los rasgos y la homogeneidad de la distribución de los rasgos dentro de un área determinada. (Sarafidis & Wansbeek, 2012, p.3)

Si los residuos en un modelo son dependientes entre sí a través de los datos transversales, puede dar a lugar resultados sesgados. Una prueba para demostrar la existencia o no de este fenómeno en el modelo es la de Pesaran (2004). La hipótesis nula es que los residuos o errores no están correlacionados. Si se rechaza, los residuos no serán independientes. La aplicación de esta prueba para los modelos desarrollados anteriormente (véase tabla 7), se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 7: Prueba de Pesaran.

Ecuación 1	Ecuación 3	Ecuación 5
Pesaran test = 7,919 Pr = 0	Pesaran test = 6,941 Pr = 0	Pesaran test = 7,336 Pr = 0

Para el caso de este estudio, no existe dependencia transversal, por lo que sus residuos son independientes entre los países de la muestra.

4.2.1.2.3 Correlación Serial

Un problema similar a la dependencia transversal, la correlación serial, también llamada autocorrelación, sucede cuando los errores están correlacionados entre sí temporalmente. Esto puede ocasionar que la estimación por MCO deje de ser eficiente dado que este estima que los residuos deben ser independientes. Además, una estimación con correlación serial dará resultados sesgados, dando menores errores estándar en los coeficientes y un mayor R cuadrado.

La prueba de Wooldridge (2002) es una forma sencilla de evidenciar la existencia de autocorrelación en un modelo de datos panel. La hipótesis nula es que no existe autocorrelación serial de orden 1. Si se rechaza, se puede concluir que existe autocorrelación de orden 1. Esta prueba parte de la hipótesis de que los residuales de una regresión de primeras diferencias deberían tener una autocorrelación de -0,5 si no existe autocorrelación serial en los residuos. Esta prueba afirma que si el coeficiente de los residuos en una regresión con los residuos rezagados es diferente de -0,5, existe autocorrelación serial.

La aplicación de esta prueba sobre los modelos anteriormente planteados (véase tabla 8), evidenció la existencia de autocorrelación serial para ambos modelos. Esto podría ocurrir porque tanto la producción como los factores de producción, más que todo el factor de capital (inversión), tienen factores autoregresivos en su comportamiento. Por ejemplo, la inversión realizada en un período $t-1$, puede tener efectos hacia al largo plazo.

Tabla 8: Prueba de Wooldridge.

Ecuación 1	Ecuación 3	Ecuación 5
H0: no first order autocorrelation		
$F(1, 35) = 35,557$	$F(1, 35) = 102,451$	$F(1, 35) = 294,299$
Prob > F = 0.00	Prob > F = 0.00	Prob > F = 0.00

Una solución propuesta para este problema, es la inclusión de un componente autorregresivo de orden 1 en el componente de error del modelo de efectos fijos. Esto permite controlar la dependencia de las variables del modelo respecto al período $t-1$. Los resultados del modelo se presentan en la tabla 9.

Tabla 9: Resultados modelo de efectos fijos con componente autorregresivo.

VI: Ln Producción transable	Ecuación 1	Ecuación 3	Ecuación 5
Ln Capital Físico	0,744 ***	0,641 ***	NA
transable	(0,015)	(0,017)	
Ln Capital Humano	-0,007	-0,032	-0,076 *
transable	(0,393)	(0,036)	(0,405)
Ln λ Producción no transable	NA	0,174 *** (0,014)	NA
Ln Capital Físico transable por λ	NA	NA	0,409 *** (0,074)
Producción no transable			
Intercepto promedio	7,264*** (0,244)	5,969*** (0,033)	5,862*** (0,674)
R ²	0,937	0,949	0,956
Observaciones	815	815	815

*Errores estándar en paréntesis

** Significancia estadística: *** <0,01 ** 0,05 * 0,1

Lo primero que llama la atención de estos resultados es que la variable de capital humano no es significativa estadísticamente para explicar la producción transable en los modelos. Por otro lado, los coeficientes no muestran mayor diferencia respecto al modelo de efectos fijos, pero el R cuadrado disminuye. También, dado el componente autorregresivo, el modelo pierde más grados de libertad, por ende, es menos fuerte en la estimación.

Otra solución planteada en esta tesis, es la inclusión de los dos problemas encontrados anteriormente en un nuevo modelo. En ese caso, se utilizará un modelo de efectos fijos usando errores estándares corregidos por panel según lo establecido por Greene (2012). Estos errores asumen que su estructura es heterocedastica y autocorrelacionada de orden 1. Los resultados de la inclusión de estos errores se presentan en la tabla 10.

Tabla 10: Resultados modelo de efectos fijos con errores estándar corregidos por panel.

VI: Ln Producción transable	Ecuación 1	Ecuación 3	Ecuación 5
Ln Capital Físico transable	0,781 *** (0,018)	0,502 *** (0,154)	NA
Ln Capital Humano transable	0,153 *** (0,007)	0,078 *** (0,109)	-0,168 *** (0,032)
Ln λ Producción no transable	NA	0,384 *** (0,016)	NA
Ln Capital Físico transable por λ Producción no transable	NA	NA	0,463 *** (0,006)
Intercepto Promedio	6,902 *** (0,558)	3,509*** (0,456)	4,711 *** (0,456)
R ²	0,997	0,878	0,998
Observaciones	851	851	851

*Errores estándar en paréntesis

** Significancia estadística: *** <0,01 ** 0,05 * 0,1

Los resultados parecen ser muy similares a los de los modelos de efectos fijos de la tabla 5. Los coeficientes tienen significancia estadística fuerte. En conclusión, se utilizará este modelo para compararlo con el modelo de efectos fijos principal en la próxima sección.

4.2.2 Producción per cápita transable

Este modelo parte de la estimación de una regresión lineal sencilla de mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Supone que no existen efectos individuales en el corte transversal ni en la serie de tiempo. Al estimar las ecuaciones planteadas en el capítulo anterior se obtienen los siguientes resultados:

Estos supuestos son (Greene, 2002):

1. Linealidad: existe una relación lineal entre la variable dependiente y las variable independientes.
2. Independencia de los residuos: los valores de las perturbaciones no tendrán relación con las variables independientes.
3. Homocedasticidad y no autocorrelación: los residuos tienen igual varianza y no están correlacionados entre sí.
4. Normalidad de los residuos
5. No-colinealidad: no hay una relación lineal exacta entre las variables independientes.

Las pruebas realizadas permiten afirmar que el modelo cumple con todos los supuestos del modelo lineal y, por ende, es un modelo eficiente e insesgado. Las pruebas de Breusch-Pagan / Cook-Weisberg y de White (véase anexo 6) para probar la existencia de heterocedasticidad en los residuos dan lugar a la afirmación de que la varianza de los residuos es constante.

Además, el histograma de los residuos, su ajuste a una función normal y el estadístico Jarque-Bera (véase anexo 7) resultan en que los residuos de las regresiones se comportan de acuerdo a una distribución normal. Por otro lado, las matrices de correlaciones de los coeficientes (véase anexo 8) determina que no existen altas correlaciones entre los coeficientes de las regresiones, por lo que se cumple el supuesto de no colinealidad. La prueba de Ramsey Reset indica si el modelo tiene problemas de especificación. En el caso de los dos modelos estudiados (véase anexo 9) la prueba determina que no tiene problemas de esta índole.

4.3 Análisis de Resultados

En esta sección se hará un análisis de los modelos econométricos presentados en la anterior sección. Se relacionarán los resultados de éstos en el contexto de esta investigación y las implicaciones que representan. A su vez, se definirán la relación y la magnitud de los coeficientes de la producción per cápita inicial, la inversión y la inversión per cápita, la escolaridad promedio y las variables modelos (variables independientes), respecto a la producción y la producción per cápita de bienes transables (variable dependiente).

4.3.1 Producción transable

En esta subsección se analizarán los coeficientes obtenidos en el modelo de efectos fijos para las ecuaciones 1, 3 y 5. En la tabla 12, se presenta un resumen simplificado de los coeficientes de la ecuación 1.

Tabla 12: Resumen de los coeficientes de la ecuación 1.

VI: Ln Producción transable	Efectos Fijos	Efectos Fijos con errores corregidos por panel
Ln Capital Físico transable	0,961 *** (0,010)	0,896 *** (0,013)
Ln Capital Humano transable	-0,434 *** (0,033)	-0,306 *** (0,039)

*Errores estándar en paréntesis

** Significancia estadística: *** <0,01 ** 0,05 * 0,1

Se puede observar que los resultados en términos de coeficientes son similares en ambos modelos, variando a su vez respecto a los errores estándar y la bondad del modelo, en el que la inclusión de errores corregidos por panel parece mejorar la explicación del modelo. Los modelos planteados tienen una estructura log-log, es decir, tanto la variable dependiente como las variables independientes son transformadas en logaritmos. En este tipo de modelos,

los coeficientes se interpretan en términos de porcentajes de cambio, ceteris paribus. En el caso de esta investigación, se puede interpretar como:

- Manteniendo todo lo demás constante, un cambio en 1% del capital físico transable generará un cambio entre 0,896% y 0,961% en la producción transable.
- Manteniendo todo lo demás constante, por cada 1% de incremento en el capital humano transable, se generará un cambio entre -0,434% y -0,306% en la producción transable.

Estos coeficientes son extraños según la teoría inicial y la función de producción planteada. Según esta estimación, el supuesto de rendimientos constantes de los factores de producción se rechaza. Pero este hecho tiene lógica, ya que es posible que en la muestra heterogénea de los 36 países que se toma en cuenta se encuentren países que no presentan este comportamiento. También, como se mencionó en los hechos estilizados, la composición de la población empleada se ha estado desplazando desde los sectores transables a los sectores no transables a lo largo del tiempo. Una relación negativa, entonces, se esperaba dentro de los resultados.

Tabla 13: Resumen de los coeficientes de la ecuación 3.

VI: Ln Producción transable	Efectos Fijos	Efectos Fijos con errores corregidos por panel
Ln Capital Físico Transable	0,541 *** (0,074)	0,502 *** (0,154)
Ln Capital Humano transable	-0,196 *** (0,069)	0,078 *** (0,109)
Ln λ Producción no transable	0,433 *** (0,075)	0,384 *** (0,016)
R ²	0,969	0,878
Observaciones	851	851

*Errores estándar en paréntesis

** Significancia estadística: *** <0,01 ** 0,05 * 0,1

Respecto a los resultados de los modelos para la ecuación 3 (véase tabla 13), donde se incluye la variable de la proporción de bienes no transables, ocurre la misma situación de los coeficientes similares y diferencias en el R cuadrado. Los coeficientes se pueden interpretar como:

- Manteniendo todo lo demás constante, un cambio en 1% del capital humano transable generará un cambio entre -0,196% y 0,078% en la producción transable. La diferencia en los signos se puede ver como un efecto de la corrección de errores por panel.
- Manteniendo todo lo demás constante, un cambio en 1% del capital físico transable generará un cambio entre 0,502% y 0,541% en la producción transable.
- Manteniendo todo lo demás constante, un cambio en 1% de la proporción de la producción no transable que va a la producción de bienes transables generará un cambio entre 0,384 y 0,433% en la producción transable.

Se puede observar que la inclusión de los bienes no transables como un factor complementario modera el impacto que pueden tener los demás factores sobre la producción transable. Los resultados de este modelo podrían indicar que, entonces, los bienes no transables parecen tener un efecto positivo como un factor de producción más sobre la producción de los bienes transables.

Tabla 14: Resumen de los coeficientes de la ecuación 5.

VI: Ln Producción transable	Efectos Fijos	Efectos Fijos con errores corregidos por panel
Ln Capital Humano transable	-0,177 *** (0,026)	-0,168 *** (0,032)
Ln Capital Físico transable	0,485 *** (0,004)	0,463 *** (0,006)
por λ Producción no transable		
R^2	0,997	0,998
Observaciones	851	851

*Errores estándar en paréntesis

** Significancia estadística: *** <0,01 ** 0,05 * 0,1

Finalmente, los resultados regresiones para la función de producción que asume que los bienes no transables solo afectan a través del capital (véase tabla 14) parecen ir en línea con lo pautado en la primera función de producción. Los coeficientes se pueden interpretar como:

- Manteniendo todo lo demás constante, un cambio en 1% del capital humano transable generará un cambio entre -0,177% y -0,168% en la producción transable.
- Manteniendo todo lo demás constante, un cambio en 1% del capital físico transable por λ de producción no transable generará un cambio entre 0,463% y 0,485% en la producción transable.

Este modelo también resulta en la explicación de una relación positiva entre los bienes no transables y la producción de bienes transables.

4.3.2 Producción per cápita transable

En esta subsección se analizarán los coeficientes obtenidos en el modelo lineal para las ecuaciones 2 y 4. En la tabla 15, se presenta un resumen simplificado de los coeficientes de ambos modelos.

Se puede observar que la inclusión de los bienes no transables modera el impacto que puede tener la inversión per cápita sobre la producción transable. Se puede afirmar que, entonces, los bienes no transables parecen tener un efecto positivo sobre la producción de los bienes transables.

Al ver los resultados obtenidos, se plantea que, según los dos tipos de modelos estimados y para la muestra de 36 países utilizada, los bienes no transables podrían ser un condicionante más en el crecimiento de la producción de los bienes transables. Más conclusiones, recomendaciones y críticas de esta investigación serán presentadas en el próximo capítulo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El objetivo principal de esta investigación fue caracterizar el efecto vinculante de los bienes no transables en la producción de los bienes transables a partir de las matrices insumo-producto de 36 países y mediante la construcción de modelos econométricos para el período comprendido desde 1990 hasta 2015. Esta propuesta buscó poder cuantificar el efecto que genera agregar una variable que representara una parte de la producción de los bienes no transables a un modelo de producción de bienes transables. De acuerdo a los resultados obtenidos se presentan las conclusiones generales de esta investigación:

- El peso de los bienes no transables que van como insumos para la producción de bienes transables es en promedio de 12% para el período y los países en estudio. Este peso varía entre países y años en la muestra.
- De acuerdo a los modelos planteados, la inclusión de un efecto de los bienes no transables en la producción de bienes transables como un factor de producción complementario, explica una relación positiva entre estas variables. Por lo tanto, se concluye que los bienes no transables explican parte de la producción de bienes transables de forma directa.
- Se demuestra que, de acuerdo a los modelos planteados, la inclusión de un efecto de los bienes no transables sobre el capital físico transable, generará un cambio positivo en la producción transable. Por lo tanto, se concluye que los bienes no transables explican parte de la producción de bienes transables de forma indirecta.

Al caracterizar el efecto que tiene el sector no transable sobre la producción de los bienes transables, es importante identificar las posibles políticas que impacten en el desarrollo de este sector. Anteriormente se destacó que esta investigación prioriza a los servicios dentro de la clasificación de los bienes no transables.

La evidencia indica que el sector de los servicios se ha convertido en el de mayor demanda en el mercado laboral. Baily, Farrell y Remes (2006) comentan:

Los servicios comprenden muchas actividades críticas para el crecimiento económico, como el suministro de energía, el transporte y las telecomunicaciones, así como numerosas ocupaciones altamente calificadas y de altos salarios, como contadores, investigadores y profesionales en servicios financieros y de salud (p.4)

Entender los beneficios que puede generar el desarrollo del sector de los servicios es primordial ya que puede ser utilizado como herramienta para los hacedores de política en un país. Las conclusiones respecto al efecto de los bienes no transables sobre el sector de bienes transables, todavía por explorar de forma más específica, pueden ser interesantes para realizar políticas de desarrollo conjuntas focalizadas en este sector.

Por ejemplo, para los autores (Baily et. al., 2006) procurar la mejora de la productividad de los servicios como el suministro de electricidad y las telecomunicaciones mediante políticas de desarrollo, generalmente obtiene beneficios mucho más altos para los países en vías de desarrollo que reformas equivalentes en la industria de la manufactura o agricultura. Por otro lado, las políticas de liberalización también parecen ser una gran forma de impactar en dichos sectores. A pesar de que las barreras comerciales en los servicios son generalmente bajas, los beneficios económicos de eliminarlas son mayores debido a las enormes ganancias en la productividad de los servicios.

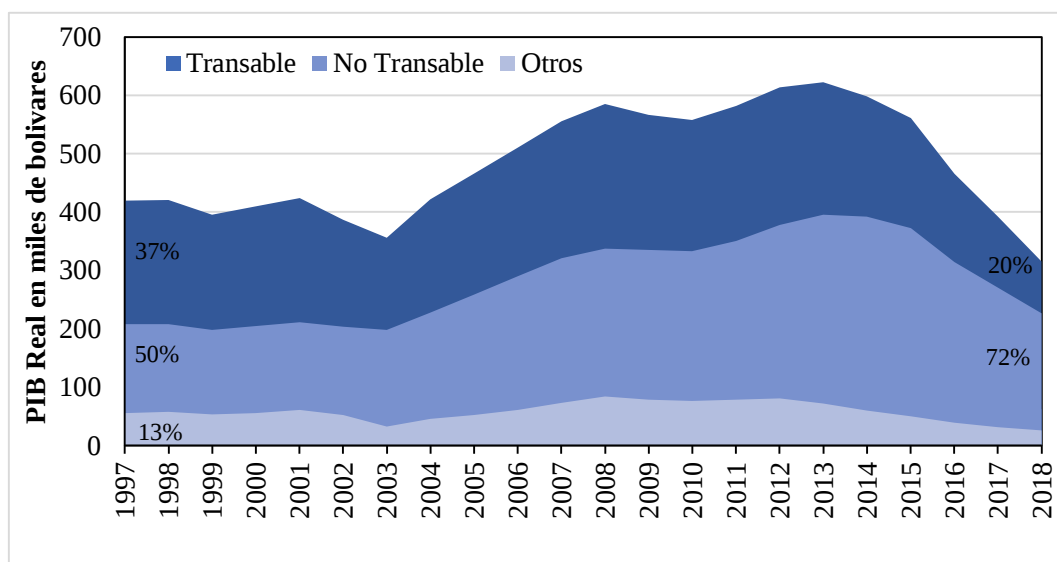
En ese sentido, los autores (Baily, et. al., 2006) plantean que la creencia común de que la generación de trabajos de calidad que pueda generar esta industria es un hecho incierto es errada ya que la industria de servicios crea más salarios de los que destruye, por lo que crear un sector de servicios dinámico garantiza oportunidades de trabajo en el largo plazo. Estos recomiendan una serie de políticas que buscan fomentar el desarrollo de un sector de servicios locales dinámico³. Las políticas se centran en las acciones que deben tomar los hacedores de política económica para reducir las barreras competitivas; procurar mejoras en el trabajo y tecnología; quitar restricciones inapropiadas a las empresas de servicios; y abordar la informalidad en el sector.

Esta investigación fue motivada como una exploración inicial ante este tema poco explorado. Además, dado el origen de esta investigación, la motivación para hallar resultados sobre Venezuela, a pesar de las restricciones de datos, conviene realizar un análisis sectorial entre bienes no transables y bienes transables en el país.

Según datos obtenidos de la matriz insumo-producto de 1997 reportada por el Banco Central de Venezuela (BCV), el sector de los bienes no transables significó más del 40% de la producción bruta y aportó la mitad del valor agregado bruto de la economía. Los datos de Producto Interno Bruto (PIB) por sectores también iluminan la importancia que tiene estos sectores. El gráfico 5 ilustra la evolución del PIB real por su componente transable y no transable, y se observa que el peso del sector no transable en la actividad económica del país ha aumentado de cerca del 50% en 1997 a 72% en 2018.

³ El dinamismo, explican los autores, es una característica de un sector de servicios desarrollado que significa que el sector de los servicios crea más trabajos de los que pierde.

Gráfico 5. Producto Interno Bruto Real por sectores, 1997-2018.



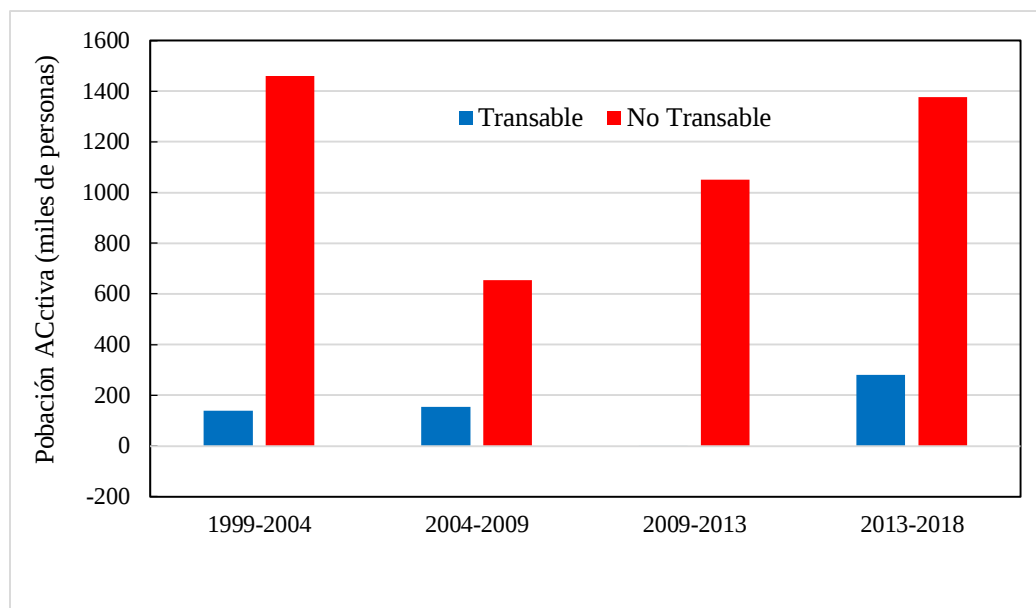
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Central de Venezuela.

Dentro de los bienes no transables, los sectores más importantes en Venezuela fueron los de comercio y servicios de reparación, las actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, y el transporte y almacenamiento. Además, datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para el último trimestre de 2018, 70% de la población económicamente activa (PEA) hace vida en el sector de servicios. En el gráfico 6 se evidencia como los bienes no transables absorben rápidamente a la mano de obra en comparación a las industrias transables. El 80% del crecimiento de la PEA va hacia este tipo de sectores.

Esto da luz a la existencia de un sector de servicios importante en el país, que puede ser un condicionante hacia el próximo crecimiento económico. La composición actual de la economía venezolana se podría amoldar a las conclusiones planteadas en este estudio. De igual manera, se recomienda incluir en la muestra o hacer un análisis sectorial para el caso venezolano.

Gráfico 6. Crecimiento de la Población Económicamente Activa por sectores, 1999-2018.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.



Sin embargo, este trabajo presenta diversas limitaciones. Se advierte que es una exploración inicial, dado lo novedoso y poco explorado que es el estudio de estos sectores, por lo que no permite divisar en su totalidad los efectos cuantificados en este estudio. Esto no es en ningún caso un hecho negativo ya que deja espacio para futuras investigaciones, donde se empleen técnicas más avanzadas para la estimación. También, se cree que futuras investigaciones deben estudiar cada uno de los sectores de los bienes no transables para poder focalizar que sectores o industrias pueden ser de mayor importancia para la formulación de políticas. Finalmente, se deben incluir indicadores que permitan vislumbrar la calidad de los servicios entre países dado que la metodología utilizada en este trabajo no lo toma en cuenta, dado el uso de las matrices insumo-producto únicamente. Creemos que la inclusión indicadores de calidad podrán diferenciar países que tienen un gran sector de bienes no transables, en términos monetarios, pero de baja calidad de países que tienen un caso contrario.

ANEXOS

Anexo 1: Industrias de bienes transables

Agricultura y silvicultura.	Pesca
Minería y extracción de minerales	Producción de alimentos, bebidas y tabaco
Producción de textiles y prendas de vestir	Producción de productos de papel y madera
Producción de petróleo, químicos y minerales no metálicos	Producción de metales
Producción de maquinaria y equipamiento eléctrico	Producción de vehículos y equipos de transporte

Anexo 2: Industrias de bienes no transables

Servicios de electricidad, gas, suministro de agua, alcantarillado, residuos y remediación.	Servicios de reciclaje
Servicios de mantenimiento y reparación	Comercio al por mayor
Comercio al por menor	Transporte y almacenamiento
Servicios de alojamiento y alimentación.	Telecomunicaciones y correo
Actividades financieras y de seguros.	Educación, salud y otros servicios
Hogares privados con persona empleada.	Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria

Anexo 3: Países incluidos en la muestra

Países			
Australia	Alemania	Islandia	Noruega
Austria	Dinamarca	Israel	Polonia
Bélgica	España	Italia	Portugal
Brasil	Estonia	Japón	Rusia
Canadá	Finlandia	Lituania	Eslovaquia
Suiza	Francia	Luxemburgo	Eslovenia
Chile	Reino Unido	Latvia	Suecia
Colombia	Grecia	México	Turquía
Irlanda	Hungría	Países Bajos	Estados Unidos

Anexo 4: Promedio de la proporción de la producción no transable que va a la producción transable

País	Indicador	País	Indicador
Australia	0,11	Islandia	0.14
Austria	0,11	Israel	0.09
Bélgica	0,16	Italia	0.14
Brasil	0,17	Japón	0.13
Canadá	0,10	Lituania	0.14
Suiza	0,18	Luxemburgo	0.13
Chile	0,13	Latvia	0.12
Colombia	0,11	México	0.12
Alemania	0,13	Países Bajos	0.11
Dinamarca	0,09	Noruega	0.10
España	0,13	Polonia	0.16
Estonia	0,12	Portugal	0.11
Finlandia	0,13	Rusia	0.14
Francia	0,13	Eslovaquia	0.11
Reino Unido	0,10	Eslovenia	0.13
Grecia	0,09	Suecia	0.13
Hungría	0,11	Turquía	0.12
Irlanda	0,09	Estados Unidos	0.09

Anexo 5: Resultados Prueba de Hausman

Ecuación 1:

Prueba: Ho: Diferencias no sistemáticas en coeficientes

$$\text{Chi2}(2) = 52,17$$

$$\text{Prob} > \text{Chi2} = 0,00$$

Ecuación 3:

Prueba: Ho: Diferencias no sistemáticas en coeficientes

$$\text{Chi2}(3) = 12,17$$

$$\text{Prob} > \text{Chi2} = 0,00$$

Ecuación 5:

Prueba: Ho: Diferencias no sistemáticas en coeficientes

$$\text{Chi2}(2) = 16,17$$

$$\text{Prob} > \text{Chi2} = 0,00$$

Anexo 6: Supuesto de homocedasticidad

Prueba de Breusch-Pagan / Cook-Weisberg para heterocedasticidad

Ho: Varianza constante de los residuos

Ecuación 2

Ecuación 4

$$\text{chi2}(1) = 5,20$$

$$\text{chi2}(1) = 6,15$$

$$\text{Prob} > \text{chi2} = 0,226$$

$$\text{Prob} > \text{chi2} = 0,131$$

Prueba de White para heterocedasticidad

Ho: Homocedasticidad contra Ha: heterocedasticidad sin restricciones

Ecuación 2

Ecuación 4

$$\text{chi2}(9) = 12,27$$

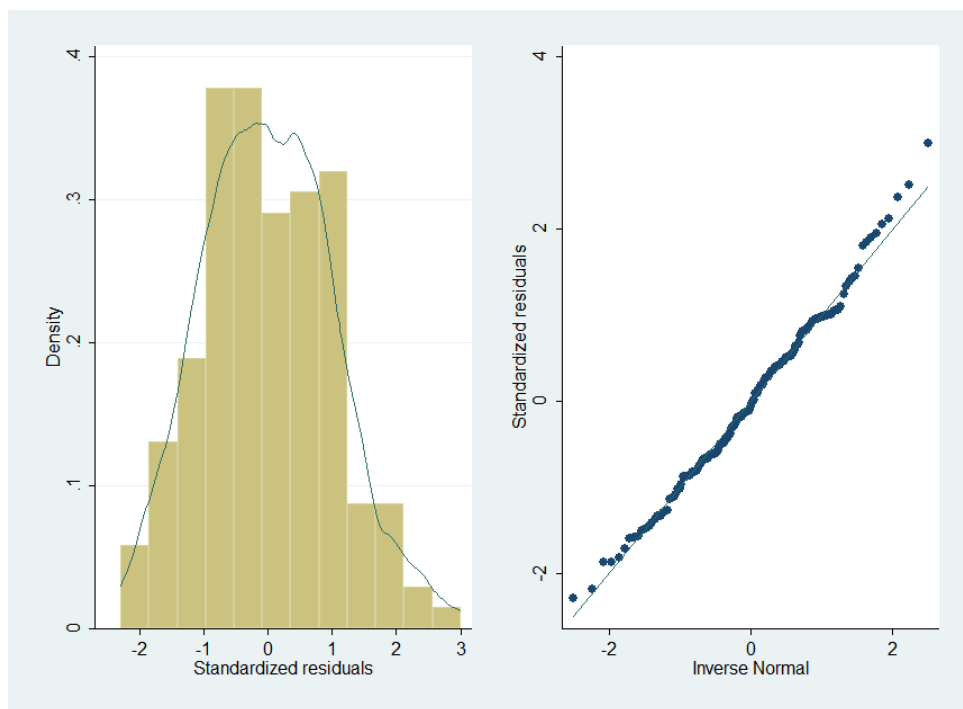
$$\text{chi2}(14) = 17,06$$

$$\text{Prob} > \text{chi2} = 0,1987$$

$$\text{Prob} > \text{chi2} = 0,2532$$

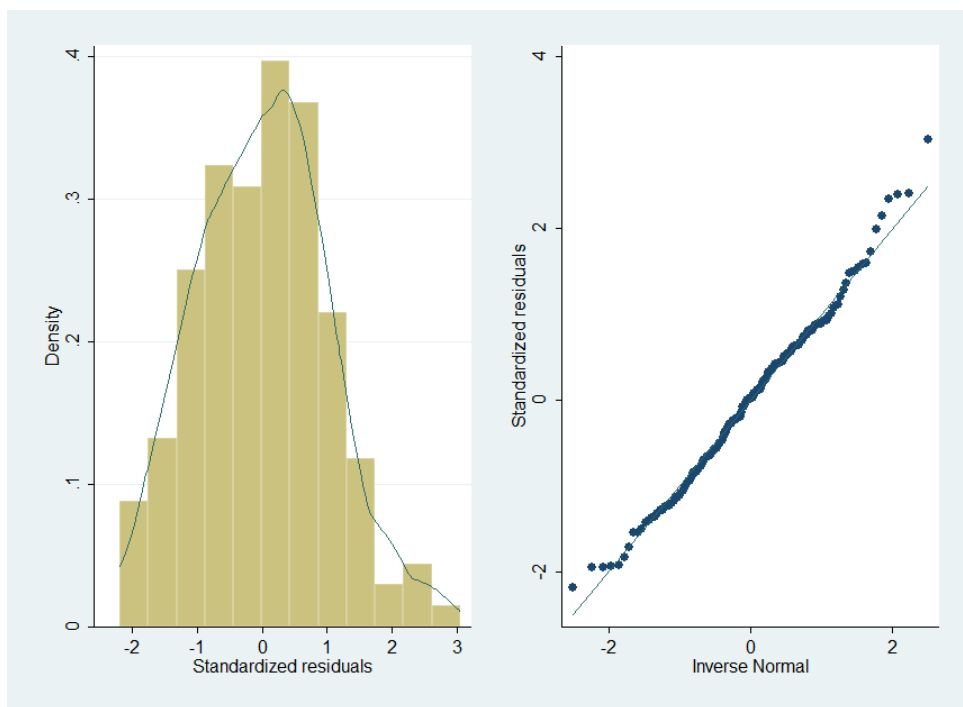
Anexo 7: Supuesto de la normalidad de los residuos

Ecuación 2:



Jarque Bera: 1,531 Chi2= 0,465 Ho: Normalidad

Ecuación 4:



Jarque Bera: 1,311 Chi2= 0,519 Ho: Normalidad

Anexo 8: Matriz de correlaciones de los coeficientes

Ecuación 2:

	Producción Transable Inicial	Inversión transable promedio	Escolaridad promedio	Constante
Producción Transable Inicial	1			
Inversión transable promedio	0,284	1		
Escolaridad promedio	-0,207	-0,123	1	
Constante	-0,806	-0,273	-0,401	1

Ecuación 4:

	Producción Transable Inicial	Inversión transable promedio	Escolaridad promedio	Proporción No Transable	Constante
Producción Transable Inicial	1				
Inversión transable promedio	0,508	1			
Escolaridad promedio	0,046	-0,062	1		
Proporción No Transable	-0,797	-0,459	-0,102	1	
Constante	-0,749	-0,471	-0,379	0,605	1

Anexo 9: Prueba de Ramsey RESET

Prueba de Ramsey RESET

Ho: El modelo no tiene variables omitidas

Ecuación 2

$$F(3,149) = 0,98$$

$$\text{Prob} > F = 0,40$$

Ecuación 4

$$F(3,149) = 1,52$$

$$\text{Prob} > F = 0,21$$

REFERENCIAS

- Agénor, P. R. (2008). Fiscal policy and endogenous growth with public infrastructure. *Oxford Economic Papers*, 60(1), 57-87.
- Aghion, P., Boustan, L., Hoxby, C., & Vandenbussche, J. (2009). The causal impact of education on economic growth: evidence from US. *Brookings papers on economic activity*, 1, 1-73.
- Alby, P., Dethier, J. J., & Straub, S. (2010). Firms Operating under Infrastructure and Credit Constraints in Developing Countries. The Case of Power Generators. *World Bank Policy Research Working Paper*, (5497).
- Almeida, V., Castro, G., & Félix, R. M. (2010). Improving competition in the non-tradable goods and labour markets: the Portuguese case. *Portuguese Economic Journal*, 9(3), 163-193.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. 5ta. Edición. F. G. Arias Odón.
- Aschauer, D. A. (1989). Is public expenditure productive?. *Journal of monetary economics*, 23(2), 177-200.
- Baily, Martin, Farrell, D., & Remes, J. (2006). The hidden key to growth. *International Economy*, 20(1), 48.
- Baltagi, B. (2008). *Econometric analysis of panel data*. John Wiley & Sons.
- Barro, R. J. (1998). Notes on Growth Accounting. *NBER Working Paper*, (6654).

- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic growth - Second Edition*. Massachusetts Institute of Technology
- Bogetic, Z., & Fedderke, J. W. (2006). Infrastructure and growth in South Africa: Direct and indirect productivity impacts of 19 infrastructure measures. The World Bank.
- Dankhe, G.L. (1989). Investigación y comunicación. La comunicación humana: ciencia social. México, D.F: McGraw—Hill de México, 385—454
- Djiofack-Zebaze, C., & Keck, A. (2009). Telecommunications services in Africa: The impact of WTO commitments and unilateral reform on sector performance and economic growth. *World Development*, 37(5), 919-940.
- Easterly, W., & Rebelo, S. (1993). Fiscal policy and economic growth. *Journal of monetary economics*, 32(3), 417-458.
- Faini, R. (1984). Increasing returns, non-traded inputs and regional development. *The Economic Journal*, 94(374), 308-323.
- Fedderke, J., & Garlick, R. (2008). Infrastructure development and economic growth in South Africa: A review of the accumulated evidence. Policy paper, 12.
- Fourie, J. (2006). Economic infrastructure: a review of definitions, theory and empirics. *South African Journal of Economics*, 74(3), 530-556.
- Goldstein, M., & Officer, L. H. (1979). New measures of prices and productivity for tradable and nontradable goods. *Review of Income and Wealth*, 25(4), 413-427.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis*. Pearson Education India.
- Griliches, S. (1994). Productivity, R&D, and the Data Constraint. *AER*, 84(1).

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación (Vol. 3). México: McGraw-Hill.
- Jorgenson, D. W. (1995). Productivity: Postwar US economic growth (Vol. 1). Mit Press.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. Business & information systems engineering, 6(4), 239-242.
- Lenzen M, Kanemoto K; Moran D, and Geschke A (2012). Mapping the structure of the world economy. Environmental Science & Technology 46(15), 8374–8381.
- Levine, R. (1992). Financial intermediary services and growth. Journal of the Japanese and International Economies, 6(4), 383-405
- Maynard, G. & van Ryckeghem, W. (1975), A World of Inflation, New York: Harper & Row Publishers.
- Munnell, A. H., & Cook, L. M. (1990). How does public infrastructure affect regional economic performance?. New England economic review, (Sep), 11-33.
- Olalekan, D. (2013). The Effect of Investment in Telecommunication on Economic Growth: Evidence from Nigeria. International Journal of Advancements in Research & Technology, 2.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels.
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. Boston Consulting Group, 9(1), 54-89.
- Sabino, C. (2014). El proceso de investigación. Editorial Episteme.

- Sachs, J. D., & Larrain, F. B. (1993). *Macroeconomics in the global economy*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Sarafidis, V., & Wansbeek, T. (2012). Cross-sectional dependence in panel data analysis. *Econometric Reviews*, 31(5), 483-531.
- Schumpeter, J. (1911). *The theory of economic development*. Harvard Economic Studies. Vol. XLVI.
- Shann, E. W. (1982, August). The Real Exchange Rate and Competitiveness: Gregory Revisited'. In 11th Conference of Economists, Adelaide (pp. 23-27).
- Straub, S. (2011). Infrastructure and Development: A Critical Appraisal of the Macro-level Literature. *Journal of Development Studies*, 47(5), 683-708.
- Streeten, P. (1962). Wages, prices and productivity. *Kyklos*, 15(4), 723-733.
- Thangavelu, S. M., & Jiunn, A. B. (2004). Financial development and economic growth in Australia: An empirical analysis. *Empirical Economics*, 29(2), 247-260.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Young, A. (1992). A tale of two cities: factor accumulation and technical change in Hong Kong and Singapore. *NBER macroeconomics annual*, 7, 13-54.