

PRODUCTIVIDAD SECTORIAL Y TRANSFORMACIÓN ESTRUCTURAL EN AMÉRICA LATINA

Paola Mariño Moreno¹

Oscar Ávila Montealegre²

Resumen

En este documento se analiza el proceso de transformación estructural para algunas economías de América Latina y su comparación con los milagros asiáticos. De igual forma, para el caso de Colombia y de Corea del Sur, se describe el comportamiento de la productividad agregada y su descomposición sectorial. Los resultados evidencian que, en los dos países, el sector de servicios ha ganado participación en las últimas décadas. Para el caso de Colombia este sector explica en gran medida la baja competitividad del país frente a los Estados Unidos. Por su parte, en Corea del Sur la brecha de productividad con los Estados Unidos se ha cerrado en los tres sectores (agricultura, industria y servicios). Finalmente, se adapta un modelo de cambio estructural para estas dos economías y se encuentra que para Colombia el modelo logra reproducir las tendencias observadas en los datos. Para Corea el modelo no ajusta durante la época de industrialización tardía, pero para las últimas décadas replica de manera cercana los datos.

Clasificación JEL: O1, O4.

Palabras clave: Transformación estructural, productividad sectorial.

¹ Estudiante de decimo semestre de Economía y de Finanzas y Comercio Internacional, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

²Tutor de la propuesta de tesis. Estudiante de Doctorado en Economía, Universidad de Rochester, Rochester, NY.

I. INTRODUCCIÓN

Cuando se comparan los datos de productividad agregada para América Latina con algunas economías asiáticas, como Corea del Sur, Singapur, Taiwán y Hong Kong, se encuentra que a pesar de partir de situaciones iniciales similares hace un par de décadas, su comportamiento ha sido distinto a lo largo del tiempo. Así, mientras en América Latina la brecha de productividad con los Estados Unidos ha permanecido relativamente estable, la de Asia se ha cerrado de manera continua. Las diferencias de productividad claramente han afectado su ritmo de desarrollo y sus niveles de PIB per cápita.

Diversos estudios han brindado explicaciones sobre la divergencia entre América Latina y Asia, fundamentados en las teorías clásicas de crecimiento, como las expuestas por Solow (1956) y Swan (1956), según las cuales, países con mayores tasas de ahorro acumulan capital físico más rápidamente y logran un mayor crecimiento durante la transición. De igual forma, la inversión en capital humano y en investigación y desarrollo ha sido un factor diferencial entre estos dos grupos de economías.

Si bien las teorías clásicas explican un componente importante de las diferencias entre estos países, es interesante analizar si el comportamiento sectorial, y en particular la asignación de factores productivos entre sectores, han tenido un papel activo al momento de explicar las brechas entre América Latina y Asia. En este documento se analiza el comportamiento tendencial de la productividad agregada (medida como el producto por trabajador) para un grupo de economías de América Latina y su relación con el proceso de transformación estructural, entendido como la reasignación de factores de producción entre los distintos sectores de la economía (agricultura, manufacturas y servicios). De igual forma, dada la importancia que ha adquirido el sector de servicios en las últimas décadas se realiza un análisis contable del comportamiento de este sector.

En todos los casos se compara la evolución de América Latina con los Estados Unidos, al igual que con algunos países asiáticos (Singapur, Corea del Sur, Taiwán y Hong Kong) que partieron de condiciones iniciales similares, en términos de productividad relativa, pero que en el tiempo cerraron rápidamente su brecha con el país norteamericano. El objetivo de estas comparaciones es por un lado, determinar si la brecha de América Latina con el mundo desarrollado se ha cerrado; y por el otro, analizar qué factores distintos en otras economías les han permitido cerrar la brecha. En este documento, el análisis se enfoca principalmente en Colombia y en Corea del Sur, posteriormente, en un artículo final se incluirán los resultados para toda la región.

Con el fin de determinar si el comportamiento de la productividad agregada, en América Latina, ha estado influenciado por el proceso de transformación estructural se adapta el modelo de equilibrio general con tres sectores de Duarte y Restuccia (2007-2010) Latina. Para ello, en una primera instancia se replican los resultados de los autores para el caso de los Estados Unidos. Luego, para

las economías de América Latina, se determina si el comportamiento observado de la productividad en cada sector permite explicar la movilidad laboral entre la agricultura, las manufacturas y los servicios.

Para el caso de Colombia algunos resultados preliminares evidencian que entre 1950 y 2010 la productividad agregada del país ha fluctuado entre el 20% y 30% de la de los Estados Unidos. En términos generales la brecha de productividad ha sido estable y no ha presentado una tendencia clara a cerrarse, esta dinámica es similar a la de América Latina en su conjunto. Para este mismo periodo, se observa que el cambio estructural se ha dado principalmente entre agricultura y servicios, en tanto, la participación de la mano de obra en las manufacturas ha permanecido relativamente estable.

Por el lado de los servicios, se observa que la productividad en este sector ha influido de manera determinante el comportamiento de la productividad agregada en el país. El crecimiento constante en la participación laboral de este sector y la caída en su competitividad a partir de los años noventa explican parte de la brecha de productividad entre Colombia y los Estados Unidos. Es importante notar, que en este sector, el subsector en el que la mano de obra ha sido menos productiva es el que más ha captado trabajadores.

Los resultados del modelo, de Duarte y Restuccia implementado a Colombia, evidencian que el crecimiento de la productividad de la mano de obra en cada sector ha sido un factor importante al momento de explicar la movilidad de trabajadores. De igual forma, es posible inferir que durante algunas décadas la movilidad sectorial ha enfrentado ciertas rigideces que han limitado el traspaso de trabajadores de un sector a otro. Si bien este proceso ha sido constante a lo largo del periodo analizado, se encuentra que aún le falta camino para alcanzar a economías como la de los Estados Unidos.

Al momento de comparar estos resultados de Colombia con Corea del Sur se observa que en este último país las políticas de industrialización tardía (Doh y Kim (2014) y Kim y Dahlman (1991)) tuvieron un efecto considerable sobre la productividad en la industria y la reasignación de trabajadores en este sector. A diferencia de Colombia, la industria ganó participación en el mercado laboral entre los años sesenta y noventa, posteriormente, los trabajadores empezaron a moverse hacia otros sectores, en particular servicios. En el caso de este sector, para todo el periodo se evidencia un aumento en la participación laboral.

En términos comparativos, la brecha de productividades sectoriales en Corea si se cerró en relación con los Estados Unidos. Una discrepancia adicional con Colombia, es la asignación de trabajadores dentro del sector servicios, al igual que el comportamiento de las productividades por sub-sectores. En este país se observa que uno de los subsectores que más ganó participación laboral evidenció un crecimiento considerable en su productividad.

En relación con el modelo teórico, para Corea del Sur, se observa que durante las décadas de industrialización el modelo no es adecuado para reproducir el comportamiento de las asignaciones laborales entre sectores. Sin embargo, cuando se retiran estas políticas el modelo logra ajustar en buena medida los datos observados.

Este documento está organizado en cinco secciones incluyendo esta introducción. Posteriormente se describe la revisión de literatura en la que se resalta la teoría de cambio estructural y algunos estudios sobre productividad en América Latina y la evolución del sector servicios en estos países. En la tercera sección se describe la metodología y las bases de datos, para luego presentar unos cálculos preliminares. En la cuarta parte se plantea y desarrolla el modelo teórico de Duarte y Restuccia (2007-2010) y la calibración para los Estados Unidos. Siguiendo, se presenta el modelo ajustado para Colombia y Corea del Sur. Por último se concluye.

II. ANTECEDENTES

Las teorías clásicas de crecimiento económico plantean que el desarrollo de una economía está dado por su capacidad para acumular factores productivos; es así, como países con mayores tasas de inversión, bien sea en capital físico o humano (Mankiw, Romer y Weil (1992)), han logrado un mayor nivel de bienestar en el largo plazo (medido como el PIB per cápita).

Otros autores han enfocado sus análisis en el comportamiento de la productividad agregada y han encontrado que el desarrollo de nuevas tecnologías (principalmente en economías desarrolladas) o la implementación de innovaciones existentes (en países emergentes), también han jugado un papel importante al momento de explicar las diferencias entre países ricos y pobres.

Si bien estos avances teóricos y empíricos han logrado explicar en gran medida el desarrollo de los países, son estudios que se han hecho a nivel agregado y han dejado a un lado el comportamiento de los distintos sectores de la economía. Teniendo esto en cuenta, en las últimas décadas algunos autores han analizado la evolución de la agricultura, las manufacturas y los servicios en términos de productividad y asignación de factores productivos³. Estas teorías se enmarcan dentro de lo que se conoce como *transformación estructural*.

En términos prácticos la transformación estructural es el proceso mediante el cual las economías reasignan factores productivos entre sectores, motivadas por la evolución de la productividad sectorial. En esta línea, los primeros planteamientos teóricos presentaron modelos de dos sectores: agrícola y no agrícola; de igual forma, estos modelos consideraron la existencia de un consumo de subsistencia de bienes agrícolas, al igual que bajos niveles de productividad en ambos sectores.

³Ver Herrendorf, Rogerson y Valentinyi (2014) para una descripción más detallada.

Bajo esta descripción, en los primeros periodos las economías deben asignar una gran cantidad de sus recursos a la agricultura, pues deben suplir el consumo de subsistencia. En la medida en que la productividad en este sector aumenta se liberan recursos de la agricultura al sector no agrícola y se permite el desarrollo de otras actividades productivas.

Claramente este modelo permite replicar parte de los datos observados en la mayoría de economías, según los cuales países con bajos niveles de desarrollo asignan una gran proporción de sus factores productivos a sectores primarios, como la agricultura. Modelos más recientes (Duarte y Restuccia (2007)), consideran economías con tres sectores: agricultura, manufacturas y servicios, al igual que otro tipo de extensiones, como comercio exterior, gobierno, etc.

III. DATOS Y METODOLOGÍA

a. Análisis de Datos

i. Bases de Datos

Las economías consideradas en el estudio se dividen en dos regiones geográficas: América Latina y Asia. Para el caso de la primera se tuvieron en cuenta los países de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México y Venezuela; mientras que para la segunda se consideraron Corea del Sur, Hong Kong, Singapur y Taiwán (los milagros asiáticos).

Para el estudio se consultaron dos fuentes de información: World Penn Table (WPT) versión 8 (www.ggdc.net/pwt) y Groningen Growth and Development Centre 10-sector database de junio de 2007 (www.ggdc.net). De la primera base se hizo uso de las variables del PIB real a precios constantes y del número de trabajadores, con el fin de calcular el PIB por trabajador como proxy de la productividad agregada. La temporalidad de la información para esta base va desde 1960 hasta 2011.

Por su parte, de la segunda se tomó el valor agregado por sector (VA-K), medido en millones de unidades monetarias locales, al igual que el número de trabajadores. La ventaja de esta última fuente de información es que permite calcular la productividad laboral por sectores. De la variable VA-K se agregaron los datos para generar los sectores de agricultura, industria y servicios. En el caso de la industria se sumó el valor agregado de minas y canteras, manufacturas, servicios públicos y Construcción; mientras que para el caso de servicios se agregaron los restantes:

- Ventas al por menor, comercio, hoteles y restaurantes: (Vtas y Ccio)
- Transporte, almacenamiento y comunicación: (Trans y comunicación)
- Finanzas, seguros y mercado inmobiliario: (Fnzas y bs raíces)

- Servicios comunitarios, sociales y personales (Incluye servicios gubernamentales): (Ss sociales)

La temporalidad de esta base de datos varía por país, para LATAM todos los países contienen datos para un periodo comprendido desde 1950 hasta 2011, exceptuando Perú que inicia en 1960. Para las economías asiáticas el estudio culmina con los datos de 2011 e inician de la siguiente manera: Hong Kong 1974, Corea del Sur 1963, Singapur 1970, Taiwan 1963.

ii. Manejo de datos

Con las dos bases de datos se construyen los indicadores de productividad, dividiendo la producción o valor agregado entre el número de trabajadores. Teniendo en cuenta que el objetivo del documento es analizar el comportamiento de largo plazo, se obtiene el componente tendencial a partir de filtros de Hodrick y Prescott.

En el caso de la productividad total es posible construir medidas agregadas para las dos regiones (América Latina y Asia), en tanto el PIB para cada país se encuentra medido en la misma moneda y se puede encontrar la importancia de cada país dentro del PIB regional. Para el caso de las productividades sectoriales no es posible hacer esto, pues no se cuenta con un PIB por sector en la misma moneda para todos los países.

De igual forma, se construyen medidas de productividad relativa, frente a una economía modelo o “*benchmark*” como es el caso de los Estados Unidos. Para la productividad agregada, esta medida de productividad relativa se calcula como el cociente entre las dos productividades absolutas y permite identificar la brecha de productividades entre un país dado y la economía estadounidense.

Si bien para las productividades sectoriales no es posible tener un cálculo de la brecha, si se puede identificar si ésta se ha abierto o cerrado en el tiempo. Para ello, se toma un año como base (para los dos países) y se dividen los sectores respectivos. Esta última medida solo permite identificar el crecimiento relativo de la productividad de un país frente a los Estados Unidos.

Por último, se calculan algunos índices de productividad con el fin de comparar la dinámica entre sectores de un mismo país.

b. **Modelo teórico**

i. **Duarte - Restucia**

En esta sección se describe el modelo teórico de transformación estructural planteado por Duarte y Restuccia (2007) para una economía cerrada, con tres sectores: agrícola, manufacturero y servicios. En el modelo las fuentes de cambio estructural provienen de las preferencias no-homotéticas de los agentes y de la elasticidad de sustitución entre el consumo de servicios y de bienes manufacturados.

Descripción de la economía

Firmas

En cada momento del tiempo la economía produce tres tipos de bienes: agrícolas (*a*), manufactureros (*m*) y servicios (*s*), de acuerdo con las siguientes funciones de producción:

$$Y_i = A_i L_i, \quad i \in \{a, m, s\} \quad (1)$$

Dónde:

Tabla. Variables y parámetros (problema de la firma)

Variable	Descripción
Y_i	Producción en el sector <i>i</i>
A_i	Parámetro específico de tecnología del sector <i>i</i> .
L_i	Mano de obra del sector <i>i</i> .
p_i	Precio del bien final del sector <i>i</i> .
w	Salario.

Según esta función de producción las firmas de cada sector utilizan únicamente mano de obra para generar su bien final. Con el fin de simplificar los cálculos se considera una función de producción lineal en el trabajo. Dada la limitación de información de utilización de capital físico por sectores, el modelo se plantea únicamente con mano de obra.

Adicionalmente se supone que cada sector está compuesto por un continuo de firmas que compiten en los mercados de bienes finales y de factores; en otras palabras, es suficiente con analizar el problema de optimización de una firma representativa para cada sector. Según esto, el problema de la firma está dado por:

$$\max_{L_i \geq 0} \{p_i A_i L_i - w L_i\} \quad (2)$$

Las condiciones de primer orden de este problema son:

$$[L_i]: p_i A_i = w \quad (3)$$

Dada la libre movilidad de trabajadores entre sectores, los precios de cada tipo de bien deben ajustarse para que el salario sea igual en las manufacturas, los servicios y la agricultura sean iguales. Otra forma de ver esta ecuación es que el salario real es igual a la productividad sectorial, así, sectores más productivos tienen salarios reales más altos.

Hogares

Por el lado de los hogares se considera que la economía está compuesta por un hogar representativo que vive por infinitos periodos. En cada periodo el hogar está dotado con L unidades de trabajo, las cuales se ofrecen de manera inelástica en el mercado laboral. Las preferencias del hogar sobre bienes de consumo están dadas por:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(c_{a,t}, c_t), \quad \beta \in (0,1) \quad (4)$$

$$u(c_{a,t}, c_t) = a \ln(c_{a,t} - \bar{a}) + (1 - a) \ln(c_t) \quad (5)$$

$$c_t = [b c_{m,t}^{\rho} + (1 - b)(c_{s,t} + \bar{s})^{\rho}]^{1/\rho} \quad (6)$$

Dónde:

Tabla 1. Variables and parámetros (problema del consumidor)

Variable o parámetro	Descripción
$c_{a,t}$	Consumo de los bienes agrícolas en el momento t .
c_t	Consumo agregado de los bienes manufacturados ($c_{m,t}$) y de servicios ($c_{s,t}$) en el momento t .
\bar{a}	Consumo de subsistencia de los bienes agrícolas.
\bar{s}	Servicios producidos en el hogar.
ρ	Elasticidad de sustitución entre bienes manufacturados y servicios.
b	Importancia relativa de los bienes manufacturados.

Además se supone que $\bar{s} > 0$, $b \in (0,1)$ y $\rho < 1$. En otras palabras, las preferencias establecen que la elasticidad ingreso del consumo de servicios es mayor a uno. De igual forma, la producción de servicios en el hogar es estrictamente positiva.

Dada la estructura del problema de los hogares el problema de optimización corresponde a una secuencia de maximizaciones estáticas, de la siguiente forma:

$$\max_{c_i \geq 0} \left\{ a \ln(c_a - \bar{a}) + \frac{(1-a)}{\rho} \ln([bc_m^\rho + (1-b)(c_s + \bar{s})^\rho]) \right\} \quad (7)$$

Sujeto a:

$$p_a c_a + p_m c_m + p_s c_s = wL \quad (8)$$

Este problema es equivalente a maximizar:

$$\mathcal{L} = a \ln(c_a - \bar{a}) + \frac{(1-a)}{\rho} \ln([bc_m^\rho + (1-b)(c_s + \bar{s})^\rho]) - \lambda [p_a c_a + p_m c_m + p_s c_s - wL]$$

Las condiciones de primer orden de este problema son:

$$[c_a]: \frac{a}{c_a - \bar{a}} - \lambda p_a = 0 \quad (9)$$

$$[c_m]: \frac{(1-a)bc_m^{\rho-1}}{bc_m^\rho + (1-b)(c_s + \bar{s})^\rho} - \lambda p_m = 0 \quad (10)$$

$$[c_s]: \frac{(1-a)(1-b)(c_s + \bar{s})^{\rho-1}}{bc_m^\rho + (1-b)(c_s + \bar{s})^\rho} - \lambda p_s = 0 \quad (11)$$

Equilibrio de los mercados y equilibrio competitivo⁴

En cada momento del tiempo la economía consta de cuatro mercados: uno de trabajo y tres de bienes finales (agrícola, manufacturero y servicios). Las condiciones de equilibrio en cada mercado establecen que la oferta y la demanda son iguales. Para el caso del mercado laboral, la demanda de trabajo de cada sector debe corresponder a la oferta de trabajo total; de forma similar, en los

⁴ Para una descripción detallada del álgebra del modelo ver el ANEXO MATEMÁTICO.

mercados de bienes la producción de las firmas en cada sector debe ser igual al consumo de cada tipo de bien. Según esto:

$$L_a + L_m + L_s = L \quad (12)$$

$$c_a = Y_a = A_a L_a; c_m = Y_m = A_m L_m; c_s = Y_s = A_s L_s \quad (13)$$

Por otra parte, un equilibrio competitivo es un vector de precios $\{p_a, p_m, p_s\}$ y unos de asignaciones para el consumidor $\{c_a, c_m, c_s\}$ y para la firma $\{L_a, L_m, L_s\}$, tales que, dados estos precios:

- Las firmas maximizan beneficios.
- Los hogares maximizan su utilidad.
- Los mercados se encuentran en equilibrio.

Dado esto y a partir de los resultados de los problemas de optimización de las firmas y del hogar representativo es posible encontrar los valores de equilibrio para el trabajo en cada sector. Por simplicidad y teniendo en cuenta la ley de Walras se normaliza el salario a 1. Así, la asignación de trabajo para la agricultura está dado por:

$$L_a = (1 - a) \frac{\bar{a}}{A_a} + a \left(L + \frac{\bar{s}}{A_s} \right) \quad (14)$$

Esta ecuación implica que en la medida en que la productividad en el sector agrícola aumenta, la mano de obra sale de este sector.

Por su parte, la cantidad de mano de obra dedicada a las manufacturas es:

$$L_m = \frac{(L - L_a) + \bar{s}/A_s}{1 + x} \quad (15)$$

Dónde:

$$x = \left(\frac{b}{1-b} \right)^{1/(\rho-1)} \left(\frac{A_m}{A_s} \right)^{\rho/(\rho-1)} \quad (16)$$

Note que la asignación relativa de trabajadores entre agricultura y servicios depende de sus productividades relativas y de los servicios producidos en el hogar. Dado esto, se encuentra que los sectores más productivos emplean un menor número de trabajadores.

Con las ecuaciones descritas anteriormente, si se calibran los parámetros estructurales, es posible encontrar las asignaciones de trabajo entre sectores una vez se conoce la dinámica de la

productividad en agricultura, manufactura y servicios. En la siguiente sección se presentan los parámetros estructurales calibrados para la economía de los Estados Unidos.

Calibración

En este apartado se describe el método de calibración utilizado por Duarte y Restuccia (2010) para la economía de los Estados Unidos, considerada como economía base o “*bechmark*”. El periodo considerado por los autores va desde 1956 y hasta 2005. En términos prácticos los autores eligen los parámetros con el fin de que los valores iniciales de la productividad de cada sector puedan ser normalizados a 1. La información utilizada para la calibración es el crecimiento de la productividad agregada y sectorial, al igual que el número de horas trabajada en cada sector, los resultados de la calibración se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Parámetros estructurales y objetivos para la economía de los Estados Unidos

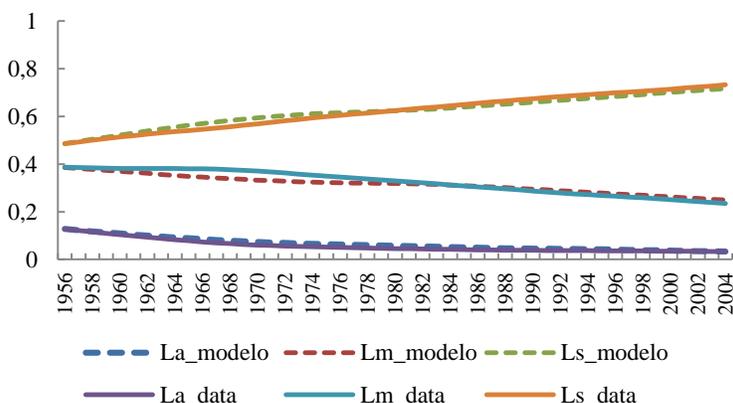
Parámetro	Valor	Objetivo
$A_{i,1956}$	1.0	Normalización
$\{A_{a,t}\}_{t=1956}^{2005}$	{.}	Crecimiento de la productividad en la agricultura
$\{A_{m,t}\}_{t=1956}^{2005}$	{.}	Crecimiento de la productividad en las manufacturas
$\{A_{s,t}\}_{t=1956}^{2005}$	{.}	Crecimiento de la productividad en servicios
a	0.01	Participación de largo plazo del número de horas trabajadas en la agricultura
\bar{a}	0.11	Participación del número de horas trabajadas en la agricultura en 1956.
\bar{s}	0.89	Participación del número de horas trabajadas en la industria en 1956.
b	0.04	Participación promedio del número de horas trabajadas en servicios 1957-2004.
ρ	-1.5	Negativo del crecimiento de la productividad agregada.

Es importante notar que para las economías de América Latina y de Asia estos parámetros se van a considerar como estructurales, es decir, no se van a calibrar de nuevo. En este sentido los valores iniciales de la productividad se van a elegir de forma tal que repliquen las participaciones laborales del año inicial.

Con el fin de entender el funcionamiento del modelo, se presenta una gráfica de las participaciones laborales observadas para los Estados Unidos y aquellas generadas por las simulaciones del modelo (Gráfica). Para calcular las asignaciones laborales predichas por el modelo, en las ecuaciones (12), (14) y (15) se reemplaza el valor que resulta de la productividad al imponerle el crecimiento observado en cada periodo. Recordando que para el primer año los valores fueron calibrados para replicar el dato observado inicial. Para el siguiente año, se toma el crecimiento observado de la productividad en cada sector y se le suma al valor inicial. Este procedimiento se repite para todos los valores de la muestra.

Los resultados evidencian que el modelo ajusta de manera adecuada el comportamiento de la participación laboral en cada sector; de igual forma, se verifica que los resultados son similares a los presentados por los autores en el artículo original.

Gráfica 17. Participación laboral por sector en los Estados Unidos



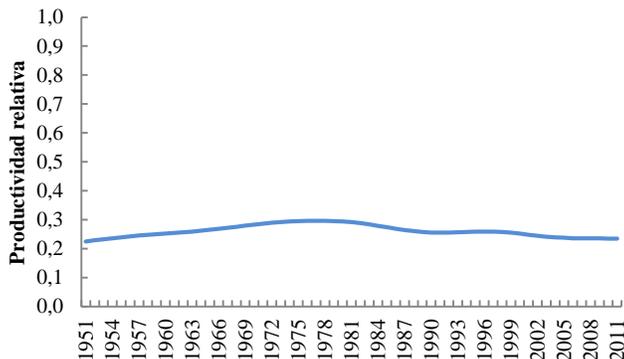
Fuente: elaboración del autor.

IV. RESULTADOS PRELIMINARES

Productividad relativa por regiones

Cuando se observan los datos de productividad relativa entre América Latina⁵ (LATAM) y los Estados Unidos, para el periodo comprendido entre 1951 y 2011, se encuentra que el comportamiento ha sido relativamente estable en las últimas décadas (Gráfica 1); sin embargo, durante algunos periodos este indicador evidenció una dinámica distinta; así, por ejemplo, entre los años cincuenta y setenta se evidencia un ligero cierre de la brecha de productividad, la cual llegó al 30% de la de los Estados Unidos. Este periodo fue seguido por un aumento de la brecha, el cual coincide con la crisis cambiaria y de balanza de pagos experimentada por varios países de la región durante los años ochenta.

Gráfica 1. Productividad relativa LATAM - EEUU

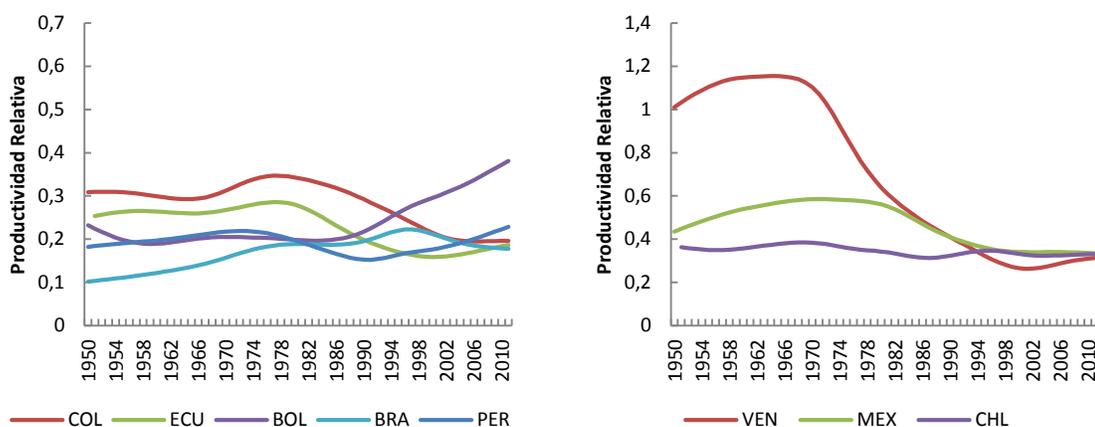


Fuente: World Penn Table 8.

Al desagregar la productividad relativa de América Latina por países se obtiene que el comportamiento ha sido estable relativamente en la mayoría de economías de la región (Gráfica 2); así, en los casos de Colombia, Perú, Ecuador, Bolivia e incluso Brasil, la productividad relativa se ha mantenido en rango similar al de América Latina en su conjunto. De igual forma, es importante notar que existen algunos casos diferenciados; así por ejemplo, en países como Chile y México la brecha con los Estados Unidos ha sido inferior a la promedio de América Latina, sin presentar mayores avances en términos de cierre de la brecha. Por otro lado, se tiene el caso de Venezuela, economía en la que la productividad relativa presenta una fuerte varianza, ya que para la fecha de inicio del estudio se evidencia una productividad mayor a la de Estados Unidos, seguido de una permanente caída desde los años sesentas, llevándola a niveles cercanos a la de los demás países de la región.

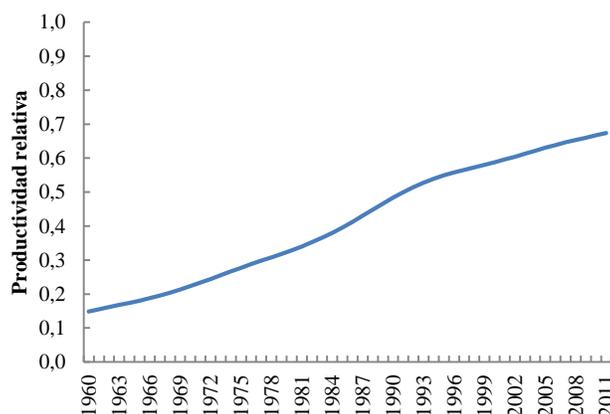
⁵ Para América Latina se toma un agregado entre Colombia, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, México y Venezuela.

Gráfica 2. Productividad relativa para algunos países de América Latina con los Estados Unidos



Para el caso de Asia,⁶ los datos muestran una dinámica completamente diferente (Gráfica 3). Si bien, para el inicio de los años sesentas la productividad relativa se encontraba por debajo de la de América Latina, esta región logra un crecimiento constante de su competitividad en las últimas décadas, el cual la ha llevado a cerrar la brecha de productividad de manera tal que para el año 2011 representó el 67% de la de los Estados Unidos.

Gráfica 3. Productividad Relativa Asia - EEUU



Fuente: World Penn Table 8, elaboración del autor.

La desagregación para Asia consta de cuatro países, considerados los milagros asiáticos. Si bien el comportamiento agregado evidencia un cierre constante de la productividad relativa, es de interés resaltar algunas características de estos países. Así, en los casos de Singapur y Hong Kong se

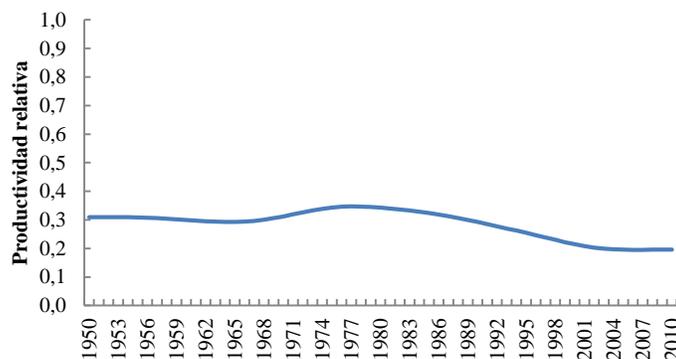
⁶ Para Asia se toma un agregado entre Singapur, Taiwán, Hong Kong y Corea del Sur.

observa un mayor nivel de productividad relativa desde inicio de los años sesentas acompañados de mayores fluctuaciones. En particular, en Singapur se presenta un aumento progresivo de la brecha desde los años ochenta, la cual se reduce hacia partir de los últimos años de los noventas. Por su parte, en Hong Kong se observa un comportamiento contrario, con un aumento de la brecha desde inicio de los noventas. Por otro lado, los casos de Corea y Taiwán han sido más semejantes al agregado y han contribuido al cierre de la brecha de la región de manera más consistente.

Productividad relativa casos especiales: Colombia – Corea del Sur

Al revisar los datos observados para Colombia se encuentra que la productividad relativa se ha mantenido relativamente estable en las últimas décadas. No obstante, a partir de los años ochenta se evidencia un leve aumento de la brecha como consecuencia de la crisis económica de la región. En términos generales la productividad de la economía de Colombia se mantiene en un rango entre 20% y 35% de la de los Estados Unidos, siguiendo un comportamiento similar al agregado de América Latina.

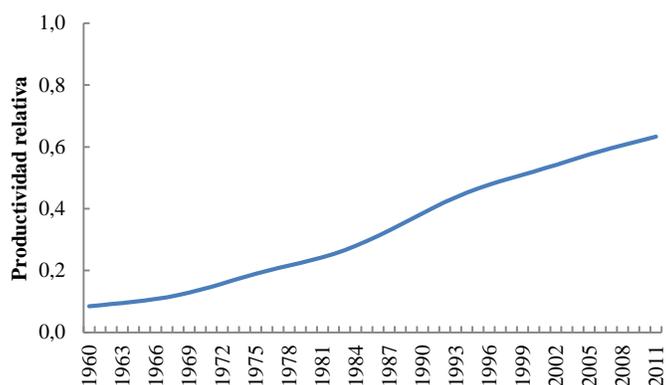
Gráfica 4. Productividad relativa Colombia - EEUU



Fuente: World Penn Table 8, elaboración del autor.

Para el caso de Corea del Sur se observa que en 1960 la productividad representaba poco menos del 10% de la norteamericana, sin embargo, para 2011 este mismo indicador pasa a representar cerca del 60%. En este sentido, se tiene una disminución significativa de la brecha de productividad en las últimas décadas. En términos comparativos, es interesante notar que Corea del Sur parte de una brecha mayor que la de Colombia, no obstante, el dinamismo de su economía le permite un mayor crecimiento de su productividad. En las secciones siguientes se busca dar una explicación a este comportamiento, a partir de la teoría de cambio estructural y en particular al comportamiento del sector servicios.

Grafica 5. Productividad relativa Corea del Sur - EEUU



Fuente: World Penn Table 8, elaboración del autor.

Proceso de cambio estructural en Colombia y Corea del Sur

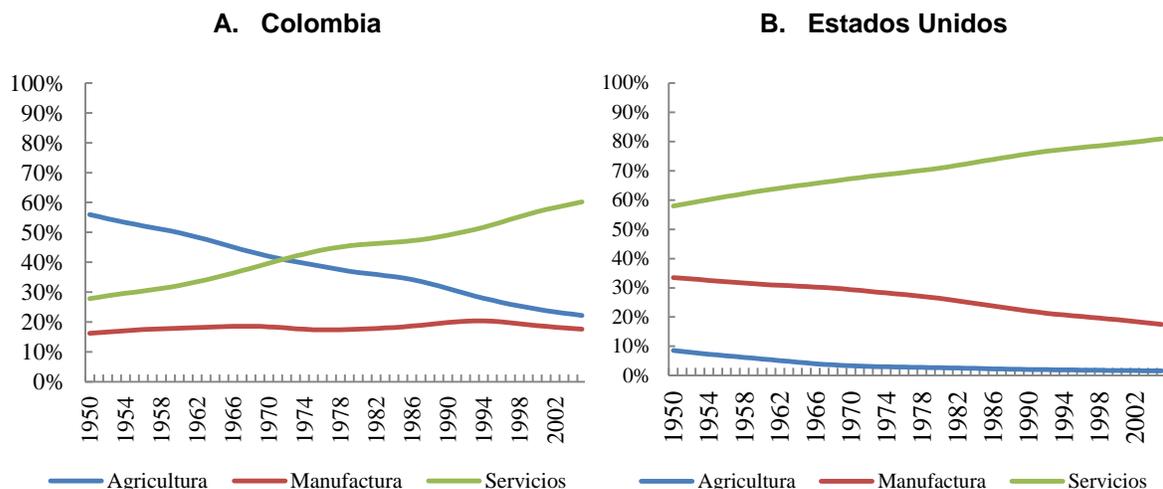
A continuación se describe el proceso de cambio estructural experimentado por Colombia y Corea del Sur. La idea de este ejercicio es documentar la movilidad laboral que se ha presentado entre los sectores productivos de estos países e identificar algunos factores que puedan explicar las diferencias en términos de productividad agregada.

Colombia

La diferencia en los niveles de productividad laboral para Colombia y los Estados Unidos puede ser explicada a partir del cambio estructural presentado en ambas economías. En este sentido, no sólo el comportamiento de la productividad sectorial, sino la reasignación de factores productivos ayudarían a explicar la evolución de la productividad agregada en estos países.

La primera evidencia de este proceso se encuentra al analizar la participación laboral por sector en cada país. Así, durante las últimas décadas en los Estados Unidos se observa una disminución constante en la participación laboral en los sectores de agricultura e industria (Gráfico 6B); por el contrario, el sector de servicios ha ganado importancia en la utilización de trabajadores. Estos cambios han sido acompañados por incrementos de la productividad laboral en todos los sectores, principalmente en el agrícola.

Gráfica 6. Participación laboral por sector



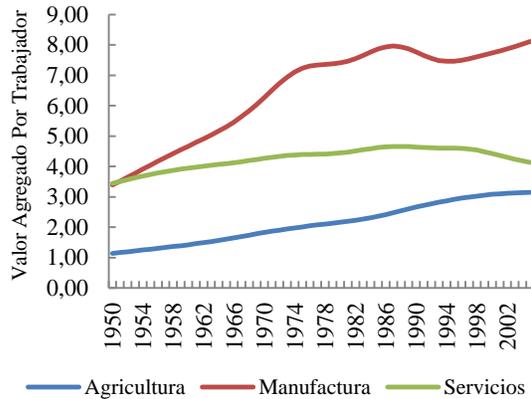
Fuente: GroningenGrowth and Development Centre (2007), elaboración del autor.

Para el caso de Colombia el proceso de cambio estructural ha sido diferente (Gráfico 6A), en tanto la participación laboral para el sector industrial no ha presentado cambios significativos y se ha mantenido relativamente estable, alrededor del 15% del total de empleados. Por otro lado, se encuentra que el sector servicios es el que más ha incrementado su participación laboral; caso contrario al agrícola, en el que se observa una caída significativa, cercano del 60% a principios de los cincuenta a alrededor del 20% en los últimos años de la muestra.

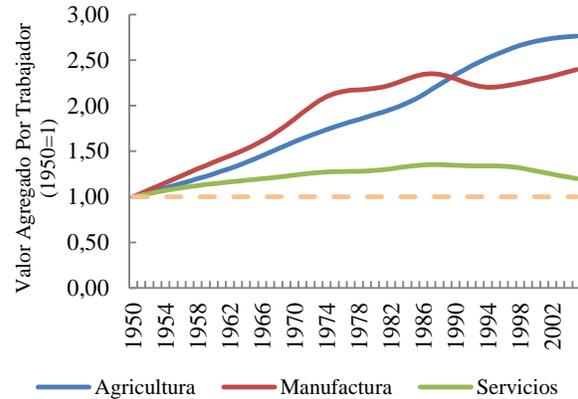
En términos comparativos es importante notar que si bien la agricultura en Colombia ha reducido su importancia en el mercado laboral aún se encuentra lejos de alcanzar las participaciones observadas en los Estados Unidos; de igual forma, cabe resaltar que la industria nunca alcanzó las participaciones del país norteamericano. Por último, se encuentra que el sector servicios en Colombia puede seguir ganando importancia en las próximas décadas.

Siguiendo con Colombia, en términos de valor agregado por trabajador, se observa que los sectores de manufactura y servicios partieron de niveles similares en los años cincuenta; sin embargo, durante las décadas siguientes la industria presenta un crecimiento superior en la productividad laboral y para los años 2000 representa cerca del doble de la observada en servicios. Cabe anotar que para comienzos de los noventa, cuando la economía colombiana inició su proceso de apertura económica, el sector servicios presentó una caída en la productividad de la mano de obra que se mantuvo hasta 2004. Si bien la agricultura es el sector que presenta un mayor incremento en productividad, su valor agregado por trabajador sigue siendo el más bajo de los tres sectores (Gráficas 7 y 8).

Gráfica 7. Productividad laboral por sector - Colombia

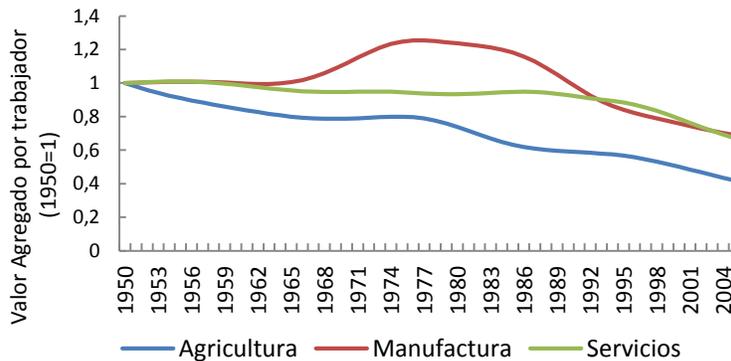


Gráfica 8. Productividad laboral por sector - Colombia



Fuente: Groningen Growth and Development Centre (2007) , elaboración del autor.

Gráfica 9. Productividad laboral relativa a los Estados Unidos



Fuente: Groningen Growth and Development Centre (2007), elaboración del autor.

Al momento de comparar los crecimientos de las productividades sectoriales en Colombia, para todo el periodo, con los de los Estados Unidos se observa una caída para los tres sectores, especialmente para la agricultura. Sin embargo, es importante notar que entre 1950 y finales de los setenta la productividad en el sector manufacturero cerró levemente la brecha con los Estados Unidos; pese a ello, tras la crisis de deuda en la región la productividad en este sector se expandió a un menor ritmo que la estadounidense y la brecha se abrió de nuevo. En el caso de la agricultura la pérdida de competitividad es constante, a pesar de ser el sector en Colombia en el que más ha crecido la productividad. Una posible explicación a este comportamiento puede ser la implementación de

políticas proteccionistas implementadas durante varios gobiernos. Por último, para el sector servicios la pérdida de competitividad se acentúa desde finales de los noventa.

En resumen, es importante notar que en las últimas décadas el sector servicios ha presentado el menor crecimiento de la productividad (en términos absolutos) y a su vez es el que ha ganado mayor participación laboral. Dado esto, es posible inferir que este sector se ha convertido en un factor de importancia al momento de explicar el comportamiento de la productividad agregada. Teniendo esto en cuenta, es de interés analizar este sector desde una perspectiva más amplia, a partir de los subsectores que lo componen.

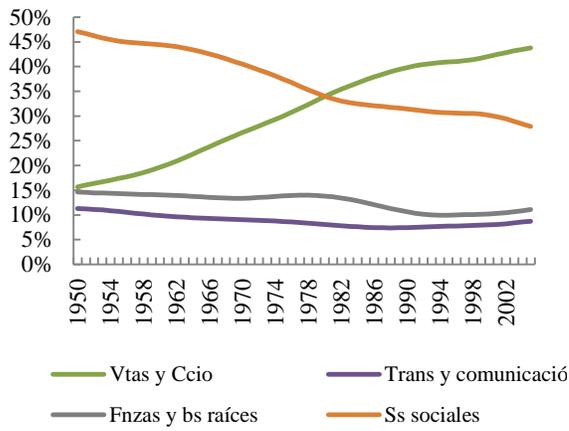
Al observar la participación laboral de cada uno de los subsectores (dentro del sector), se observa que "*Ventas al por menor, comercio, hoteles y restaurantes*" es el que mayor importancia ha ganado, pasando de representar cerca del 15% en 1950 a un 43% en 2005. En términos de productividad, este subsector es el único que presenta una caída constante en el tiempo; si bien, otros subsectores presentan fluctuaciones, ningún otro presenta en 2005 una productividad inferior a la observada al inicio de la muestra.

Siguiendo con la participación laboral, "*Servicios sociales*" presenta una disminución constante desde comienzos de los cincuenta, mientras que el subsectores "*Transporte, almacenamiento y comunicación*" se ha mantenido relativamente estable en su participación a lo largo de las últimas décadas, por otro lado "*Finanzas, seguros y mercado inmobiliario*" evidencia una caída a partir de los años ochenta con un ligero repunte hacia final de la muestra. Es importante resaltar que el subsector de "*Servicios públicos*" es el que presenta la menor participación laboral y a su vez el mayor incremento en la productividad de la mano de obra. Esto es de esperarse en la medida en que "*Servicios públicos*" es un sector intensivo en capital físico.

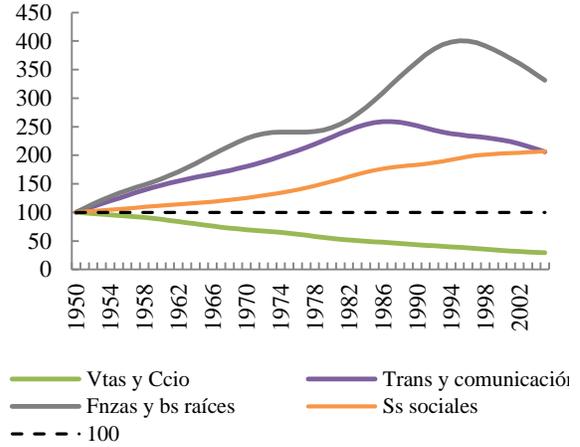
Por el lado de la productividad, durante los años ochenta y noventa varios subsectores presentaron caídas como consecuencia de la crisis de deuda pública y posteriormente de la recesión experimentada en el país a causa de la burbuja hipotecaria.

Dados estos resultados, es posible concluir que una parte importante de la caída de la productividad en el sector servicios es explicada por el comportamiento negativo de "*Ventas al por menor, comercio, hoteles y restaurantes*". Claramente, si este subsector hubiese ganado menos participación el comportamiento agregado de servicios y por tanto de la productividad total habría sido distinto. En términos de política pública, incentivar una reasignación de la mano de obra hacia subsectores más productivos podría favorecer la competitividad agregada del país; de igual forma, una política que incremente la productividad en el subsector de "*Ventas al por menor, comercio, hoteles y restaurantes*" tendría efectos positivos sobre la economía en su conjunto.

Gráfica 10. Participación Subsectores Servicios



Gráfica 11. Productividad laboral por Subsectores Servicios (índice 1950 = 100)

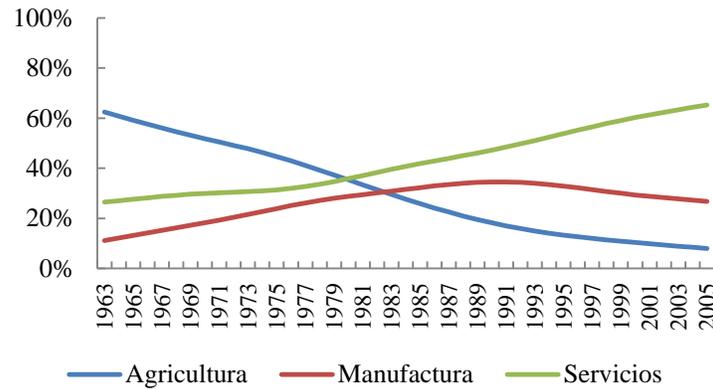


Fuente: Groningen Growth and Development Centre (2007), elaboración del autor.

Corea del Sur

Para el caso de Corea del Sur se observa que, al igual que en Colombia y los Estados Unidos, la economía ha experimentado un proceso de cambio estructural. En términos de participación laboral, en 1963 el sector agricultor era el más importante, con una participación del 64% del total de empleados, seguido de servicios y manufactura. Durante las siguientes décadas, la agricultura disminuyó considerablemente su importancia, mientras que los servicios aumentaron de manera progresiva hasta alcanzar en 2005 el 74% del total de empleados. En la industria, se observa un incremento sostenido hasta finales de los años ochenta y una caída a partir de esa década, para 2005 el sector representa cerca del 11% del empleo total y mantiene una participación superior a la agricultura.

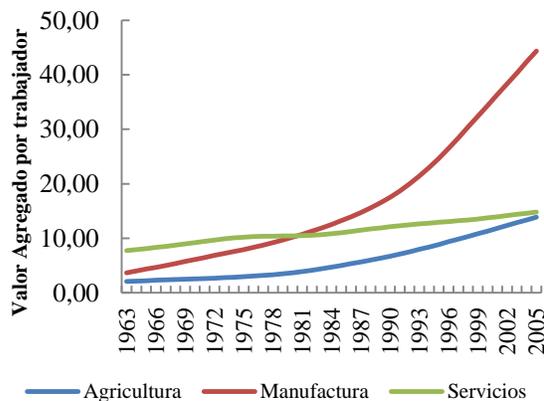
Gráfica 11. Participación laboral por sector – Corea del Sur



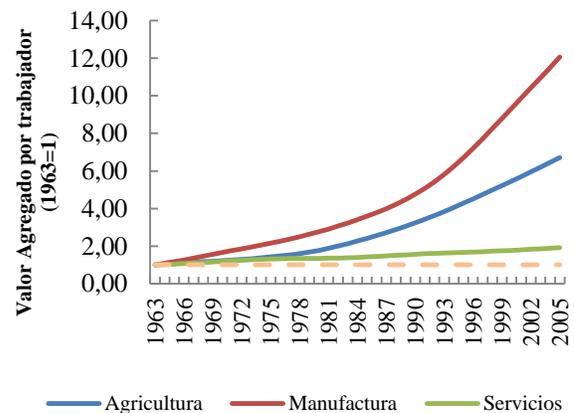
Fuente: Groningen Growth and Development Centre (2007), elaboración del autor.

En relación con la productividad laboral por sector, Corea del Sur presenta un aumento generalizado en la agricultura, las manufacturas y los servicios, siendo la industria el sector con mayor crecimiento, en particular desde los años ochenta (Gráfica 13). En términos absolutos para inicios de los años sesenta el sector servicios es el de mayor valor agregado por trabajador (Gráfico 12), sin embargo, al pasar las décadas es el que presenta el crecimiento más bajo en la productividad.

Gráfica 12. Productividad por sector – Corea del Sur



Grafica 13. Productividad laboral relativa por sector – Corea del Sur

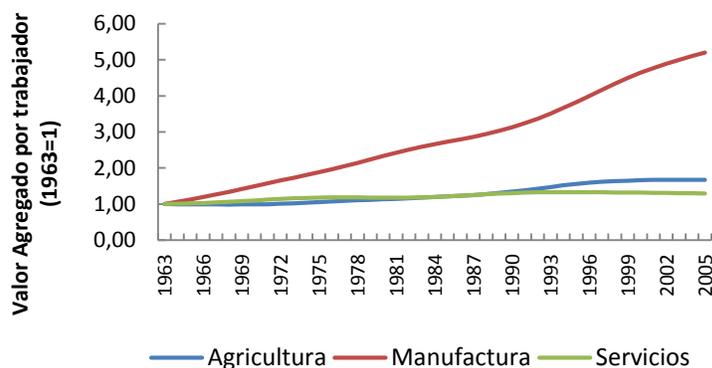


Fuente: Groningen Growth and Development Centre (2007), elaboración del autor.

Por otra parte, cuando se observa el comportamiento de la productividad en relación con los Estados Unidos se encuentra que la brecha se ha reducido en los tres sectores. Lo anterior es particularmente cierto en las manufacturas. La implementación de políticas públicas de estímulo a la industria en Corea del Sur a partir de los años sesenta explicaría el rápido aumento de la competitividad de este

sector (Doh y Kim (2014) y Kim y Dahlman (1991)). Esta situación es completamente distinta al caso colombiano, país que como se vio anteriormente perdió competitividad frente a los Estados Unidos.

Gráfica 14. Productividad laboral relativa a los Estados Unidos



Fuente: Groningen Growth and Development Centre (2007), elaboración del autor.

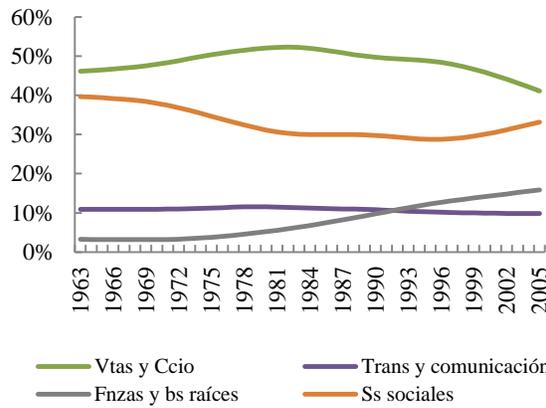
Al igual que en el caso de Colombia es interesante analizar la composición del sector servicios, en la medida en que es el que mayor participación laboral ha ganado en las últimas décadas y es el de menor dinamismo en términos de crecimiento de la productividad.

Con esto en mente, al observar la participación de la mano de obra de cada uno de los subsectores dentro del sector servicios, se obtiene que las “*Ventas al por menor, comercio, hoteles y restaurantes*” es el subsector con mayor participación durante toda la muestra. A diferencia de Colombia, la productividad en este subsector ha aumentado de manera sostenida en el tiempo, permitiendo un incremento en la competitividad de todo el sector servicios.

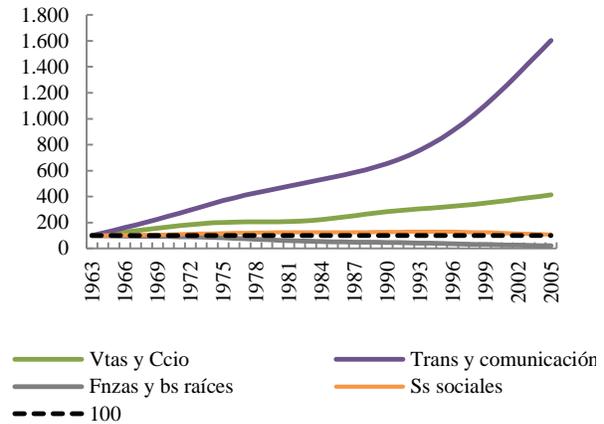
Siguiendo con la participación, “*Servicios sociales*” es el siguiente subsector de mayor importancia. Es importante notar que en las primeras décadas la participación laboral decrece, situación que coincide con un aumento en la productividad; para las últimas décadas se presenta la situación contraria: mientras la productividad cae la participación aumenta.

Por su parte, “*Servicios públicos*” y “*Transporte, almacenamiento y comunicación*” representan los subsectores con mayor dinamismo en términos de aumento de la productividad; pese a ello, mantienen una participación laboral estable a lo largo del tiempo. Por último, “*Finanzas y bienes raíces*” es un subsector que ha incrementado su importancia en el mercado laboral, pero cuya productividad ha caído en las últimas décadas.

Gráfica 15. Participación Subsectores Servicios



Gráfica 16. Productividad laboral por Subsectores Servicios (índice 1963 = 100)



Fuente: GroningenGrowth and Development Centre (2007), elaboración del autor.

Teniendo en cuenta estos resultados se puede concluir que el comportamiento de la productividad agregada del sector servicios es consecuencia del aumento de la productividad presentado en los subsectores que lo conforman. En particular, del dinamismo de “*Ventas al por menor, comercio, hoteles y restaurantes*”. De igual forma, es importante notar que el subsector “*Finanzas, seguros y mercado inmobiliario*”, a pesar de no tener una alta participación, ha contribuido de manera negativa la productividad del sector. En los últimos años “*Servicios sociales*”, un subsector de mayor importancia, también ha restado dinamismo al sector.

CAMBIO ESTRUCTURAL Y PRODUCTIVIDAD SECTORIAL: LOS CASOS DE COLOMBIA Y COREA DEL SUR.

c. Transformación estructural en Colombia

Con el fin de analizar el comportamiento del cambio estructural en Colombia se realizan tres estimaciones del modelo teórico. La primera de ellas considera que la productividad relativa inicial en cada sector es el 30% de la de los Estados Unidos, esta observación es consistente con los datos agregados para Colombia, presentados en la Gráfica 1. En el segundo ejercicio se calibra la productividad inicial del modelo para replicar los datos observados de las asignaciones laborales en cada sector. En un principio se escogieron las productividades sectoriales de tal forma que, en términos relativos, fueran consistentes entre sí (por ejemplo, que la productividad relativa inicial de manufacturas y agricultura fuera de 2,8, como lo muestran los datos de valor agregado por trabajador

en moneda local) y que a su vez, al ponderarlas, coincidieran con el valor de la productividad agregada (30%). El resultado de estos ejercicios no logró replicar la participación inicial observada, por lo que al final se eligieron productividades que permitieran reproducir las participaciones de los datos. Continuando, en el ejercicio tres se considera un cambio en uno de los parámetros estructurales.

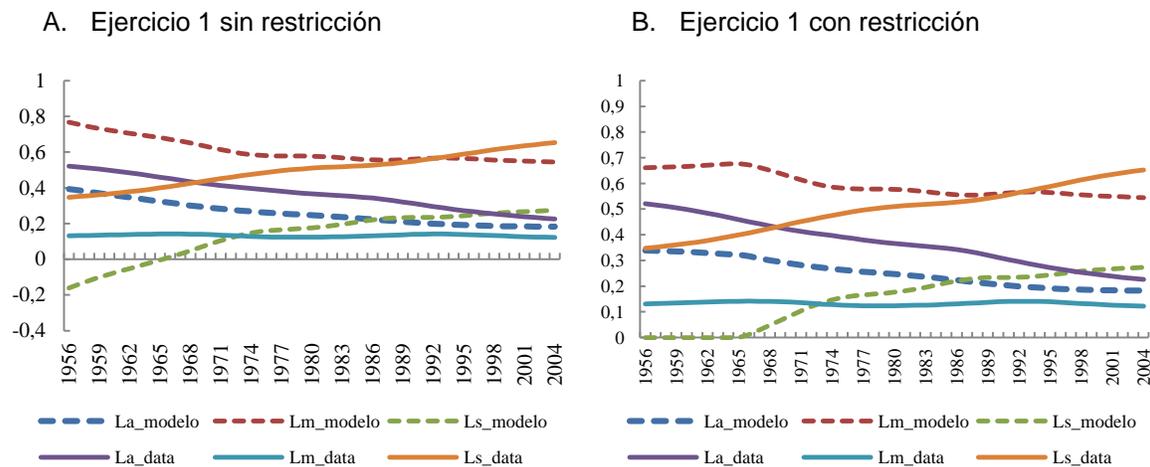
i. Resultados

Ejercicio 1

Para este ejercicio, se analiza un primer escenario en donde se asume que las productividades relativas iniciales para cada sector representan el 30% de la productividad agregada norteamericana. El modelo sigue las tendencias de las participaciones observadas para los tres sectores, (solo que a diferente escala, por lo que no se ajusta del todo), y presenta una inconsistencia para la participación de servicios, puesto que sugiere una asignación de trabajadores negativa.

Dada la inconsistencia anterior, se genera un segundo escenario para el cual se impone una restricción que consiste en dar valor de cero participación a aquellas participaciones negativas que el modelo sugiere y reponderar las participaciones de los otros dos sectores. Los resultados son un poco diferentes, las tendencias siguen ligeramente las observadas para cada sector, sin embargo, para manufactura la brecha es mucho mayor y el modelo sigue sin ajustarse a la evidencia empírica.

Grafica 18. Participación laboral por sector – Colombia (modelo 1)

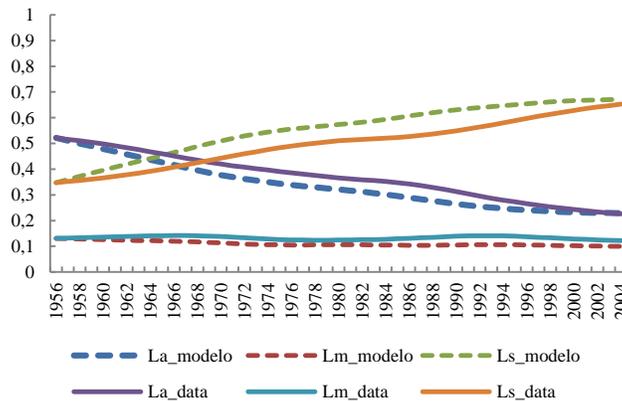


Fuente: elaboración del autor.

Ejercicio 2

Para el segundo ejercicio se calibraron las productividades iniciales de forma tal que las participaciones laborales coincidieran con las observadas en los datos. Es importante aclarar que la suma ponderada de estas productividades no coincide con los datos de productividad relativa agregada (se hicieron varios ejercicios tratando de replicar estas cifras pero ninguno logró ajustarse a la productividad agregada). Los resultados de este modelo evidencian que en términos generales se ajustan las tendencias de participaciones laborales para cada sector, principalmente en el caso de manufacturas. Sin embargo, es importante notar que durante varias décadas se evidencia una brecha entre el modelo y los datos para el sector agrícola y servicios, en particular el modelo predice una mayor participación en servicios y menor en agricultura.

Gráfica 19. Participación laboral por sector – Colombia (modelo 2)

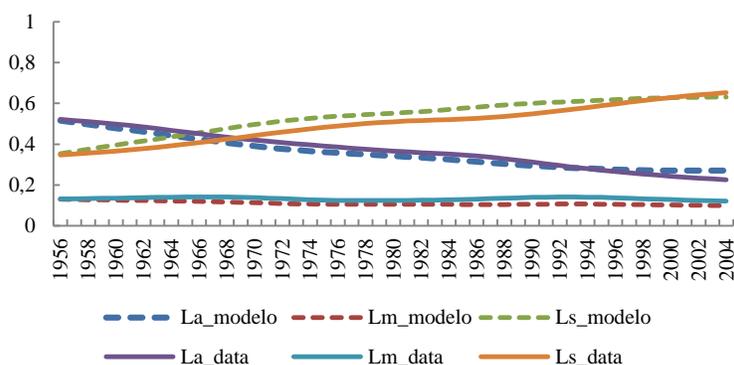


Fuente: elaboración del autor.

Ejercicio 3

En un tercer y último ejercicio, nuevamente se calibraron las productividades de tal forma que replicaran los datos de participaciones laborales iniciales. No obstante, a diferencia del ejercicio anterior, en esta ocasión se consideró un mayor valor para el parámetro relacionado con el consumo de subsistencia de bienes agrícolas (\bar{a}). La motivación de este cambio se debe a que los bienes de consumo primario tienen una mayor participación en la canasta de consumo colombiana que en la de los Estados Unidos. Al igual que en el modelo dos, las dinámicas de las participaciones generadas por el modelo son similares a las reportadas por los datos; sin embargo, en esta ocasión se evidencia que el modelo ajusta en mayor medida el comportamiento de los datos.

Gráfica 20. Participación laboral por sector – Colombia (modelo 3)



Fuente: elaboración del autor.

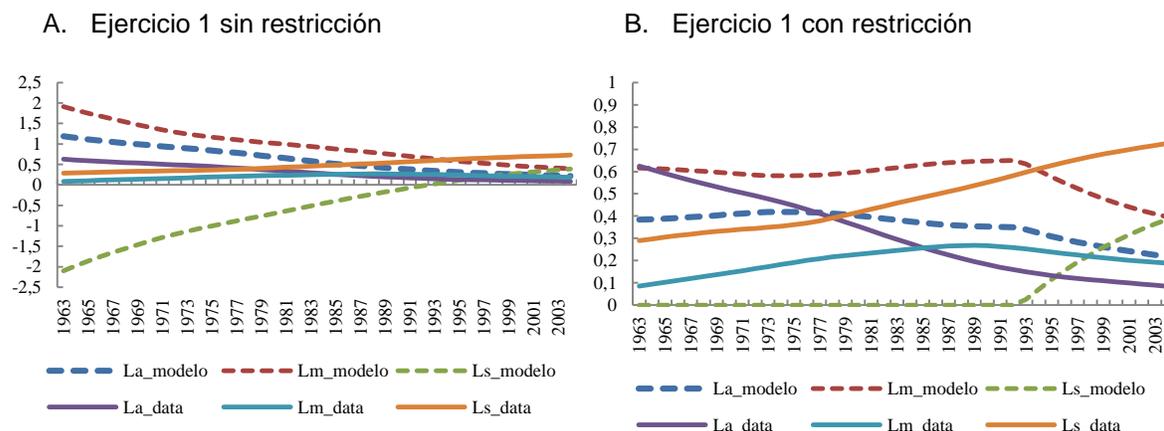
d. Transformación estructural en Corea del Sur

Para el caso de Corea de sur se realizan tres ejercicios. El primero de ellos considera que la productividad de cada sector es el 10% de la de los Estados Unidos, cifra consistente con los datos reportados en la gráfica 5. En el segundo ejercicio se calibran las productividades iniciales, de tal forma que repliquen los datos de las participaciones laborales observadas. Por último, el ejercicio tres hace un análisis de cambio estructural a partir de la década de los ochenta. Para ello se hacen dos estimaciones, la primera considerando los crecimientos de las productividades en cada sector y la segunda suavizando el crecimiento de la productividad del sector manufacturero. En los dos casos las productividades se calibran para reproducir las participaciones iniciales.

Ejercicio 1

Cuando se considera que la productividad de cada sector representa el 10% de la de los Estados Unidos, los resultados no replican el comportamiento de los datos. De hecho, si se simula el modelo sin imponer ninguna restricción sobre el mercado de trabajo, se encuentran participaciones negativas para el sector servicios, situación que no es consistente teóricamente. Por su parte, al no permitir participaciones negativas el modelo sobreestima la importancia del sector manufacturero.

Gráfica 22. Participación laboral por sector – Corea del Sur (modelo 1)



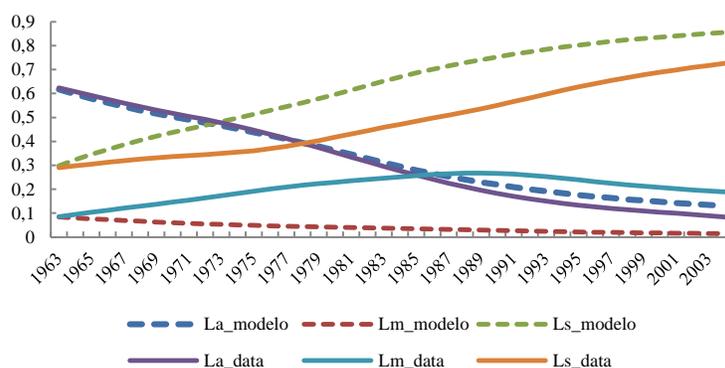
Fuente: elaboración del autor.

Ejercicio 2

Para el segundo ejercicio se calibra el primer dato de las productividades para reproducir las participaciones observadas, se encuentra que el modelo ajusta de manera adecuada el comportamiento de agricultura. Sin embargo, la dinámica para los otros dos sectores no se ajusta de manera adecuada. En este sentido, para el caso de la industria el modelo predice una fuerte caída en la participación laboral, hecho contrario a lo que evidencian los datos. Este dinamismo en consecuencia de varios hechos. Como se observó anteriormente, el crecimiento de productividad en el sector de manufactura ha seguido un comportamiento exponencial; al incluir esta dinámica dentro del modelo es de esperarse una rápida caída en la participación laboral en dicho sector, en tanto, en estos modelos la movilidad laboral está motivada por el comportamiento de la productividad.

De igual forma, cuando se observan los datos para Corea del Sur entre 1960 y mediados de los 80, se encuentra que en este periodo el aumento de la productividad de las manufacturas estuvo acompañado por un incremento en la participación laboral en este sector. Claramente esta observación no es consistente con la teoría de cambio estructural en un entorno competitivo. Como lo argumentan varios autores en proceso de industrialización tardía en Corea del Sur comenzó durante los años sesenta, gracias a distintas políticas públicas que incentivaron este sector. La implementación de políticas de estímulo podría explicar la no coincidencia del modelo con los datos.

Gráfica 23. Participación laboral por sector – Corea del Sur (modelo 2)



Fuente: elaboración del autor.

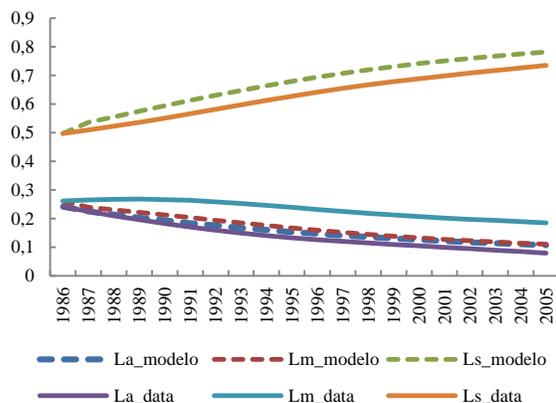
Ejercicio 3

Dados los anteriores resultados, se decidió segmentar la muestra en dos periodos, el primero de ellos caracterizado por aumentos en la productividad y en la participación laboral en el sector manufacturero; y el segundo por aumentos en la productividad y caídas en la participación. En este último segmento, el modelo de cambio estructural podría ajustarse en mayor medida a los datos.

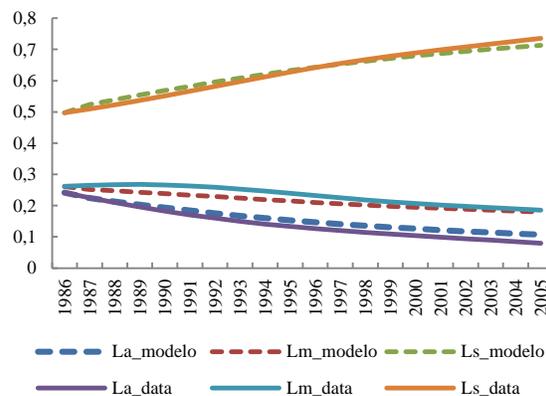
En este contexto se realizan dos ejercicios, ambos desde 1986 y con datos de productividad inicial calibrados para reproducir la participación laboral inicial en cada sector. Para el ejercicio A, los crecimientos de la productividad son equivalentes a los reportados por los datos. Los resultados de este ejercicio evidencian que el modelo en general reproduce las tendencias, sin embargo, no logra justar las participaciones observadas en servicios y manufacturas. Este resultado puede ser consecuencia del crecimiento exponencial en las manufacturas y de las restricciones que se presentan cuando un trabajador se mueve de un sector al otro. Con el fin de solucionar este problema, para el caso de manufactura se suaviza en crecimiento de la productividad de manera logarítmica. Los resultados de este ejercicio muestran un ajuste cercano del modelo con los datos.

Gráfica 24. Participación laboral por sector – Corea del Sur (modelo 3)

A. Productividad observada en manufacturas.



B. Logaritmo de la productividad en manufacturas.



V. CONCLUSIONES

En los últimos años diversos autores han analizado la importancia de la productividad sectorial y de la asignación de factores de producción sobre el comportamiento de la productividad agregada, y en particular sobre el desarrollo económico. En este documento se analiza el proceso de transformación estructural en América Latina y su comparación con los milagros asiáticos.

Los resultados del estudio evidencian que en América Latina, a diferencia de los milagros asiáticos, la brecha de productividad frente a los Estados Unidos no se ha cerrado. De igual forma se analizan dos casos particulares: Colombia y Corea del Sur. Países que en términos de productividad agregada relativa partieron de puntos similares en términos de productividad relativa, pero que con el pasar de las décadas evidenciaron un comportamiento dispar. Así, mientras en Colombia la brecha de productividad se mantuvo estable en el tiempo, en Corea del Sur se redujo de manera sostenida.

Por el lado sectorial, en Colombia se observa que los tres sectores de la economía: agricultura, manufacturas y servicios, abrieron su brecha de productividad frente a los Estados Unidos, siendo servicios el caso más preocupante. Por su parte, en Corea del Sur se evidencia que los tres sectores ganaron competitividad, en especial el manufacturero, gracias a la implementación de políticas de industrialización.

Para las dos economías se encuentra que en las últimas décadas el sector de servicios ha ganado participación, evidenciando la ocurrencia de un cambio estructural. A pesar de esta similitud el

comportamiento desagregado del sector de servicios es disímil en las dos economías. Así, mientras en Colombia el subsector con el peor comportamiento en términos de productividad es el de mayor ganancia en la participación laboral, en Corea del Sur el subsector de mayor participación es uno de los que evidencia un mayor incremento en la productividad.

De acuerdo con Dani Rodrik, El crecimiento basado en industrialización es relativamente el tipo “fácil” de crecimiento, considera que la estrategia de crecimiento basada en las manufacturas, tiene dos ventajas. En primer lugar, la mayor parte de la manufactura es intensiva en mano de obra, por lo que puede absorber grandes cantidades de trabajadores relativamente poco cualificados del resto de la economía. La segunda ventaja de la manufactura es que presenta una propiedad notable: la convergencia incondicional. En su publicación “Premature Deindustrialization” en 2015 resalta que la desindustrialización prematura trae serias consecuencias, tanto económicas como políticas. En términos económicos genera menor crecimiento económico potencial y menores posibilidades de convergencia, y a nivel político, puede resultar en una democracia más frágil y transiciones democráticas menos predecibles. Por lo tanto, a la luz del desarrollo de Rodrik la situación que evidencia Colombia es preocupante dado a que antes de alcanzar la industrialización, se presentan cambios estructurales que promueven en la economía el desarrollo de otros sectores. Aunque las conclusiones de este autor pueden llegar a ser contradictorias con la evidencia de economías que han logrado desarrollarse gracias a sectores diferentes a la manufactura, es sin duda, objeto de expectativa el futuro de las economías emergentes que han dejado a un lado el camino de la industrialización a cambio de un mayor desarrollo del sector servicios.

BIBLIOGRAFIA

Duarte, M., y Restuccia, D (2007). "The structural transformation and aggregate productivity in Portugal," *Portuguese Economic Journal* 6(1): 23-46.

Duarte, M., y Restuccia, D (2010). "The Role of Structural Transformation in Aggregate Productivity," *Quarterly Journal of Economics* 125: 129-73

Feenstra, Robert C., Robert Inklaar y Marcel P. Timmer (2013), "The Next Generation of the Penn World Table" available for download at www.ggd.net/pwt

Groningen Growth and Development Centre 10-sector database, June 2007, <http://www.ggd.net/>

Herrendorf, B., Rogerson, R., y Valentinyi, Á. (2014) "Growth and Structural Transformation," *Handbook of Economic Growth*, Chapter 6 (2B): 855-941.

Kim, H., y Dahlman, C (1992) "Technology policy for industrialization: An integrative framework and Korea's experience," *Research Policy*, 21: 437-452.

Doh, S., y Kim, B (2014) "Government support for SME innovations in the regional industries: The case of government financial support program in South Korea," *Research Policy*, <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048733314000894>

Mankiw, N., D. Romer, y D. Weil. 1992. "A Contribution to the Empirics of Economic Growth". *The Quarterly Journal of Economic* 107(2): 407-437.

Rodrik, D. (2015) "Premature Deindustrialization". Working paper. *National Bureau Of Economic Research*.

Rodrik, D. (2013) "Unconditional Convergence in Manufacturing," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 128, 165-204

Solow, R. 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics* 70: 65-94.

Swan, T. 1956. "Economic Growth and Capital Accumulation". *Economic Record*, 32(2): 334-361.

ANEXO MATEMÁTICO

De las ecuaciones (9) y (10) se tiene que:

$$\frac{(1-a)bc_m^{\rho-1}}{bc_m^\rho + (1-b)(c_s + \bar{s})^\rho} = \left(\frac{a}{c_a - \bar{a}}\right) \frac{p_m}{p_a} \quad (\text{A.1})$$

Por su parte, de las ecuaciones (10) y (11) se encuentra que:

$$\frac{c_m}{c_s - \bar{s}} = \left(\frac{p_m}{p_s} \left(\frac{1-b}{b}\right)\right)^{\frac{1}{\rho-1}} \quad (\text{A.2})$$

$$c_s - \bar{s} = c_m \left(\frac{p_s}{p_m} \left(\frac{b}{1-b}\right)\right)^{\frac{1}{\rho-1}} \quad (\text{A.3})$$

Reemplazando (A.3) en (A.1) se obtiene:

$$\frac{(1-a)bc_m^{\rho-1}}{bc_m^\rho + (1-b)c_m^\rho \left(\frac{p_s}{p_m} \left(\frac{b}{1-b}\right)\right)^{\frac{\rho}{\rho-1}}} = \left(\frac{a}{c_a - \bar{a}}\right) \frac{p_m}{p_a} \quad (\text{A.4})$$

Simplificando:

$$\frac{(1-a)bc_m^{-1}}{b + (1-b) \left(\frac{p_s}{p_m} \left(\frac{b}{1-b}\right)\right)^{\frac{\rho}{\rho-1}}} = \left(\frac{a}{c_a - \bar{a}}\right) \frac{p_m}{p_a} \quad (\text{A.5})$$

Reemplazando (3) en (A.5) se encuentra:

$$\frac{(1-a)(c_a - \bar{a})}{a} = \frac{A_a}{A_m} \left(1 + \frac{1-b}{b} \left(\frac{A_m b}{A_s(1-b)}\right)^{\rho/\rho-1}\right) c_m$$

Simplificando:

$$\frac{(1-a)(c_a - \bar{a})}{a} = \frac{A_a}{A_m} \left(1 + \left(\frac{b}{1-b}\right)^{1/\rho-1} \left(\frac{A_m}{A_s}\right)^{\rho/\rho-1}\right) c_m$$

Recordando que $\chi = \left(\frac{b}{1-b}\right)^{1/\rho-1} \left(\frac{A_m}{A_s}\right)^{\rho/\rho-1}$ se tiene:

$$\frac{(1-a)(c_a - \bar{a})}{a} = \frac{A_a}{A_m} (1 + \chi) c_m$$

Reemplazando (13) en la ecuación anterior:

$$\frac{(1-a)(A_a L_a - \bar{a})}{a} = A_a (1 + \chi) L_m \quad (\text{A.6})$$

De otra parte, de la ecuación (A.3) se tiene:

$$\frac{c_m}{c_s - \bar{s}} = \left(\frac{p_m}{p_s} \left(\frac{1-b}{b} \right) \right)^{\frac{1}{\rho-1}}$$

Sustituyendo (3) y (13) en esta ecuación se encuentra:

$$\frac{A_m L_m}{A_s L_s - \bar{s}} = \left(\frac{A_s}{A_m} \left(\frac{1-b}{b} \right) \right)^{\frac{1}{\rho-1}}$$

$$A_m L_m = (A_s L_s + \bar{s}) \left(\frac{A_s}{A_m} \left(\frac{1-b}{b} \right) \right)^{\frac{1}{\rho-1}}$$

Despejando L_m :

$$L_m = \frac{(A_s L_s + \bar{s})}{A_m} \left(\frac{A_s}{A_m} \left(\frac{1-b}{b} \right) \right)^{\frac{1}{\rho-1}}$$

Agrupando términos:

$$L_m = \left(L_s + \frac{\bar{s}}{A_s} \right) \left(\frac{A_s}{A_m} \right)^{\rho/\rho-1} \left(\frac{1-b}{b} \right)^{\frac{1}{\rho-1}}$$

Recordando que $L_a + L_m + L_s = L$ se encuentra que:

$$L_m = \left(L - L_a - L_m - \frac{\bar{s}}{A_s} \right) \left(\frac{A_s}{A_m} \right)^{\rho/\rho-1} \left(\frac{1-b}{b} \right)^{\frac{1}{\rho-1}}$$

Despejando L_m se tiene:

$$L_m = \frac{L - L_a - \frac{\bar{s}}{A_s}}{1 + \chi} \tag{A.7}$$

Finalmente, reemplazando (A.7) en (A.6) se encuentra:

$$\frac{(1-a)(A_a L_a - \bar{a})}{a} = A_a (1 + \chi) \frac{L - L_a - \frac{\bar{s}}{A_s}}{1 + \chi}$$

$$\frac{(1-a)(A_a L_a - \bar{a})}{a} = A_a \left(L - L_a - \frac{\bar{s}}{A_s} \right)$$

De donde se obtiene el valor de equilibrio de L_a :

$$L_a = (1 - a) \frac{\bar{a}}{A_a} + a \left(L + \frac{\bar{s}}{A_s} \right) \quad (\text{A.8})$$