

Fecha de presentación del Informe: Día Mes Año **1. Datos generales del Proyecto**

Código del proyecto: 6188			
Título del proyecto: El impacto de la diversificación productiva sobre el cambio estructural			
Facultad o Instituto Académico: Ciencias Sociales y Económicas			
Departamento o Escuela: Economía			
Grupo (s) de investigación: Desarrollo Económico, Crecimiento y Mercado Laboral			
Entidades: Ninguna			
Palabras claves: Diversificación productiva, cambio estructural, crecimiento económico, términos de intercambio			
Investigadores ¹	Nombre	Tiempo asignado	Tiempo dedicado
Investigador Principal	Carlos Humberto Ortiz Quevedo	220	220
Coinvestigadores	Diana Marcela Jiménez Restrepo	110	110
Otros participantes			

2. Resumen ejecutivo:

Se espera que describa el proyecto, planteamiento del problema, objetivos, metodología, principales resultados obtenidos y las conclusiones. La extensión debe ser de máximo de 500 palabras (en español y en inglés).

Como parte de un programa de investigación sobre el crecimiento económico, en este proyecto se estudia el impacto de la diversificación productiva sobre la asignación de los recursos en países en desarrollo. El objetivo general es explicar el cambio estructural de estos países con especial énfasis en dos de sus más prominentes características: 1) la expulsión relativa de recursos de las actividades agropecuarias (desprimarización tendencial de las economías), y 2) la densificación de la red de intercambios intersectoriales (profundización insumo-producto). Este análisis es importante porque el

¹ Todas las personas relacionadas en el informe y que participen en el proyecto deben haber suscrito el acta de propiedad intelectual de acuerdo con los formatos establecidos.

cambio estructural está asociado no sólo a un mayor ingreso per cápita (Ortiz, Uribe y Castro, 2008) sino también a un mayor ritmo de crecimiento económico (Ortiz, Uribe y Badillo, 2009).

La base teórica de este trabajo es un modelo de crecimiento económico sostenido donde la diversificación productiva del sector industrial manufacturero jalona la productividad sistémica (Ortiz 2013a; 2013b).

En el caso de economías cerradas el modelo teórico predice que

$$(1) \quad z = p/(AN),$$

donde z es la participación del capital en el sector agropecuario, p es la tasa de descuento del consumidor típico, A es un índice de la productividad que depende de factores diferentes a la diversificación productiva (acumulación de capital humano), y N mide la diversificación productiva del sector industrial manufacturero. Utilizando una base de datos panel para 11 países de Latinoamérica desde 1980 –el período previo a las aperturas económicas, cuando el grado de protección arancelaria y para-arancelaria de los países era alta- hasta 2014, se examina el ajuste empírico de la ecuación teórica (primer objetivo específico). Un análisis aplicado previo con resultados consistentes con la teoría se presentó en Ortiz (2013b).

En el caso de economías abiertas en desarrollo el modelo teórico pronostica que:

$$(2) \quad z/z^* = [\tau B/B^*]^{1/(1-\beta)} / (K/K^*) ,$$

donde z/z^* es la asignación relativa del capital en el sector agropecuario de un país pequeño con respecto a la de una economía desarrollada típica; τ es la tasa de cambio real de las exportaciones del sector manufacturero del país subdesarrollado con el resto del mundo; β es la elasticidad producto del capital en el sector agrícola; B/B^* es el índice relativo de productividad agropecuaria del país en desarrollo, K/K^* es un índice de la acumulación relativa de capital (fijo y humano) en el país en desarrollo.

3. Síntesis del proyecto:

En una extensión máxima de 5 páginas, se debe mostrar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y debe incluir:

Tema: Diversificación productiva y cambio estructural

Objetivos:



General: analizar el impacto de la diversificación productiva de los países en desarrollo sobre su proceso de cambio estructural.

Específicos:

1. Construir un panel de datos de países latinoamericanos con información de la participación y de la productividad del sector agrícola en el PIB, tipo de cambio real, índices de capital fijo y humano, entre otras variables.
2. Examinar el ajuste empírico de la ecuación teórica (1).
3. Analizar la predicción teórica detrás de los resultados encontrados del análisis empírico y de la teoría frente al tema.

Metodología

En diferentes ocasiones se ha insistido en la importancia de la diversificación productiva como determinante fundamental del aumento de la productividad multifactorial y, en consecuencia, del crecimiento económico. De acuerdo con la visión smithiana del desarrollo económico (Smith, 1776), que le asigna un rol definitivo a la “división del trabajo” (la denominación que utiliza Smith para la diversificación productiva) condicionada a la “extensión del mercado” (la manera en que Smith se refiere a la capacidad de compra de la población), se ha postulado y se ha examinado empíricamente que la diversificación productiva ha jugado un rol decisivo en el crecimiento económico de Colombia desde principios del siglo XX, cuando el país experimenta su despegue económico caracterizado por un proceso de industrialización sostenido. También se han llevado a cabo otros análisis con series de tiempo, con datos de corte transversal entre países, y con datos de panel entre países. Ninguno de estos análisis ha rechazado la hipótesis planteada: la diversificación productiva incide positiva y significativamente en la tasa de crecimiento económico de largo plazo de los países (los trabajos se mencionan posteriormente).

En consonancia con esta visión se planteó y resolvió un modelo bisectorial de crecimiento endógeno que incorpora explícitamente la diversificación de los insumos del sector manufacturero como factor jalonador de la productividad multifactorial y del crecimiento económico (Ortiz, 2013, 2016). En este modelo la economía sólo produce dos bienes finales en condiciones competitivas: un tipo de alimento y un bien de capital. El alimento representa, por supuesto, el producto del sector agrícola; y el bien de capital representa todas las diferentes formas de capital que se producen en una economía. Se supone que la producción del alimento requiere tierra y capital con una tecnología Cobb-Douglas caracterizada por rendimientos constantes a escala. La tierra es un factor específico: sólo se utiliza en el sector agrícola. También es un factor fijo: su magnitud está dada y se normaliza sin pérdida de generalidad a 1. Para producir el bien de capital se requiere

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones



capital y la gama total de insumos intermedios disponibles cuya amplitud se mide con la letra N ; N es entonces la medida de la diversidad de los insumos manufactureros (DIM) de la economía. Se supone que cada insumo manufacturero se produce a su vez con capital y con una gama fija de insumos intermedios de tal manera que la matriz insumo-producto del sector manufacturero es perfectamente triangular. De esta manera se incorpora en el modelo la profundización insumo-producto, uno de los patrones más robustos del desarrollo económico: en el proceso de desarrollo económico los países producen inicialmente sólo aquellos bienes que requieren para su producción una pequeña gama de insumos; y luego se generan, en orden de complejidad tecnológica, los bienes cuya utilización de insumos es más amplia y profunda (Chenery, Robinson y Syrquin, 1986). Se supone que todas las tecnologías del sector industrial manufacturero tienen la misma forma Cobb-Douglas modificada, y que se caracterizan por rendimientos constantes a escala. Dadas las características tecnológicas del modelo, la solución del equilibrio económico general en condiciones competitivas permite despegar la función de producción neta del bien de capital (como lo demuestra Samuelson, 1966). Esta función relaciona todo el capital utilizado en el sector industrial manufacturero con la producción (final) del bien de capital –se resumen en esta función de producción todas las tecnologías del sector industrial manufacturero–; en el despegue de la función de producción neta del bien de capital se muestra que la diversificación de los insumos manufactureros aumenta la productividad final del sector como una externalidad productiva. Esta externalidad productiva es el motor del crecimiento de la economía. Los supuestos anteriores definen la parte de la oferta. Desde el punto de vista de la demanda se supone que el consumidor representativo deriva su satisfacción del consumo del alimento. Ello se modela con una función de utilidad homotética, de manera que la elasticidad ingreso de la demanda del alimento es unitaria. Por tanto, conviene mencionar para futura referencia que en esta economía no se cumple la ley de Engel (la elasticidad ingreso de los alimentos es menor que 1), que es lo que sucede cuando se supone que los alimentos son bienes básicos (existe un mínimo nivel de consumo de alimentos) y las preferencias son no homotéticas. Por tanto, el cambio estructural en el modelo, sea en una economía cerrada o en una economía abierta, no es comandado por la ley de Engel pues el modelo no la incorpora, sino por los cambios en la productividad relativa de los sectores derivados de la diversificación productiva del sector industrial manufacturero.

De la solución del modelo dinámico se obtienen algunas predicciones. Siempre y cuando la economía haya tenido un nivel inicial de acumulación de capital, de manera que la economía haya superado un umbral mínimo de diversidad de los insumos manufactureros, y se haya generado una explosión inicial de actividad económica en varios sectores, la posterior diversificación productiva de tales insumos tiene cuatro importantes efectos:

- 1) El efecto de nivel: a mayor diversidad de los insumos manufacturados (DIM) mayor nivel de ingresos.

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones

- 2) El efecto de crecimiento: a mayor DIM mayor tasa de crecimiento económico.
- 3) El efecto de transformación en una economía cerrada. El cambio estructural en esta situación se guía por la siguiente ecuación:

$$(1) \quad z = \rho/(AN)$$

donde z es la participación del sector productor del alimento en el capital de la economía, ρ es la tasa de descuento intertemporal de los consumidores, AN es la productividad del sector productor de bienes de capital, A es la parte de la productividad que no depende de la diversidad de los insumos manufactureros de la economía, y N es la medida de esa diversidad (la DIM). La ecuación (1) implica que, en una economía cerrada, una mayor diversificación productiva (crece N) aumenta la productividad manufacturera (crece AN) e induce una reasignación relativa del capital en contra del sector agrícola (z disminuye).

- 4) El efecto de transformación en una economía pequeña que se abre al comercio internacional y cuenta con una menor diversificación manufacturera que el resto del mundo –el caso de un país subdesarrollado-. El cambio estructural en esta situación se rige por la siguiente ecuación:

$$(2) \quad z/z^* = [\tau B/B^*]^{1/(1-\beta)} / (K/K^*)$$

donde z es la asignación relativa de capital del sector agrícola en el país subdesarrollado, B es la productividad multifactorial del mismo sector en el mismo país, τ es la tasa de cambio real de las exportaciones del sector manufacturero del país subdesarrollado con el resto del mundo, β es la elasticidad producto del capital en el sector agrícola, B^* es la productividad multifactorial del sector agrícola en el país y K es un índice del capital per cápita del país subdesarrollado. Las expresiones con asterisco denotan las variables correspondientes a la economía representativa del resto del mundo (desarrollado).

Antes de continuar conviene mencionar que en este modelo competitivo con rendimientos constantes a escala no existe ningún incentivo endógeno para que los agentes diversifiquen los bienes: basta que exista cualquier pequeño costo fijo relacionado con la innovación y/o la adopción de tecnología –lo que es de esperar- para que el proceso de diversificación productiva se paralice: con valuación a costo marginal las empresas no podrían cubrir ningún costo de innovación sin incurrir en pérdidas; por tanto, como se muestra analíticamente en el artículo, la transferencia de rentas de la tierra por medios tributarios al sector manufacturero para subsidiar la diversificación productiva puede generar una senda de crecimiento superior para la economía si se cuenta previamente con un nivel adecuado de acumulación de capital. Esta característica del modelo no es incompatible con la experiencia histórica de algunos países subdesarrollados; por ejemplo, en el período de industrialización colombiano los gobiernos gravaron las rentas



agrarias y de otros tipos para subsidiar la industrialización y la expansión de la infraestructura nacional (Ocampo y Tovar, 2003; Poveda Ramos, 1976, 2005).

Volviendo a las predicciones del modelo con respecto al cambio estructural, conviene mencionar que existe una diferencia fundamental entre el régimen de economía cerrada y el de economía abierta. En la economía cerrada los precios relativos se determinan endógenamente y el cambio estructural (y la asignación del capital) depende de la fuerza del proceso de diversificación productiva; por consiguiente, el patrón de comportamiento del cambio estructural en esta economía implica una reasignación de recursos del sector primario hacia los demás. Pero esta asignación cambia su esencia estructural en una economía abierta suficientemente pequeña; en este caso los precios relativos (los términos de intercambio) son impuestos por el mercado mundial y la asignación del capital del país pasa a depender de sus ventajas comparativas. Y en esta situación hay dos posibilidades: si la diferencia entre la diversidad de insumos manufactureros del país subdesarrollado y la del país desarrollado es pequeña se impone el teorema de la igualación del precio de los factores, la economía subdesarrollada es una parte funcional de la economía mundial y crece a su mismo ritmo; pero, si la diferencia mencionada es suficientemente grande se quiebra el teorema mencionado: el país subdesarrollado tendría paradójicamente demasiado capital para tan poca diversificación productiva, y se generaría un deterioro de sus términos de intercambio (τ aumenta). Si, además, el país subdesarrollado es relativamente más productivo en el sector agrícola y su dotación relativa de capital es escasa (por construcción el sector manufacturero es intensivo en capital), su ventaja comparativa se encuentra en la agricultura, se especializa en esa actividad y crece más lentamente que los países desarrollados. Por tanto, no es extraño que, como en el caso de Colombia, la orientación progresiva hacia la apertura económica desde 1970, y, sobre todo, el abandono de la política industrialista, hayan determinado una involución del cambio estructural: en ese año el país pasa de la industrialización leve pero sostenida, que determinaba una tendencia a la aceleración del crecimiento económico, a una desindustrialización más rápida y una tendencia a la desaceleración económica (Ortiz, 2106).

Así, en una economía cerrada que diversifica sus insumos manufactureros crece más rápidamente el sector manufacturero que el sector agrícola; nótese que si se supusiera que el alimento es un bien básico el efecto de transformación sólo se reforzaría. En una economía abierta son las ventajas comparativas las que imponen el patrón de especialización, de manera que una economía cerrada que se abre al comercio internacional puede experimentar una reversión de su proceso de industrialización si su ventaja comparativa se encuentra en las actividades agrícolas, como lo propone Matsuyama (1992) en un modelo económico cuyo motor de crecimiento es el aprendizaje en la práctica del sector manufacturero, o como se propone en el modelo aquí presentado, cuyo motor de crecimiento es la diversificación de los insumos del sector industrial manufacturero.

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones



En nuestra interpretación analítica, el modelo presentado predice que una economía capitalista debe pasar inicialmente por una etapa de acumulación originaria, como lo plantea Marx (1886). Posteriormente se puede dar una explosión del proceso de acumulación que se retroalimenta a sí mismo con una multiplicidad de inversiones en el sector primario y secundario, como en la teoría del “gran empujón” o del crecimiento balanceado de Rosenstein-Rodan (1943) y Nurkse (1953). La ignición del proceso de acumulación puede generarse por la financiación estatal de la industrialización, la inversión en infraestructura, o las externalidades pecuniarias de las inversiones que se presentan simultáneamente en varios sectores: la generación de ingresos en un sector induce la actividad en otros sectores y viceversa, de manera que la retroalimentación de la demanda entre sectores induce un crecimiento sostenido, como lo muestran Murphy, Shleifer y Vishny (1989a). Ahora bien, como la innovación tecnológica tiene un costo para las empresas, es necesario que el Estado la financie y que la demanda sea suficientemente amplia como para permitir el cubrimiento de los costos fijos, como lo muestran Murphy, Shleifer y Vishny (1989a y 1989b). A la multiplicación de sectores económicos como fuerza jalonadora de la productividad y el desarrollo Adam Smith (1776) la denominaba “división del trabajo”; a la expansión de la demanda que permite el aprovechamiento posterior de economías de escala Adam Smith la denominaba “extensión del mercado”, y las pensaba interactuando en una espiral creciente de crecimiento. Después del despegue económico la industrialización posterior puede seguir muchas vías, pero su orden de desarrollo no puede desviarse excesivamente del grado de integración intersectorial de los sectores económicos, como en la teoría del crecimiento desequilibrado de Hirschman (1958). En la visión de este autor, las inversiones se articulan diacrónicamente según el grado de integración tecnológica intersectorial de los sectores económicos; de esta manera la matriz insumo-producto de la economía tiende a mantenerse relativamente compacta. En otras palabras, un desarrollo empresarial puede jalonar la generación interna de sus insumos aprovechando los eslabonamientos intersectoriales hacia atrás de su actividad; o puede generar el desarrollo de otra actividad a la cual le provee insumos aprovechando los eslabonamientos intersectoriales hacia adelante de esta actividad económica; pero, como enfatiza Hirschman (1958), dadas las limitaciones de capital físico, capital humano y capital social fijo de la sociedad, y dados los costos de transporte y las barreras al comercio internacional, no es viable pensar que una economía pueda empezar con su industria espacial –para llevarlo al absurdo– y pensar que de esa manera puede generar internamente sus insumos intermedios o se provee de ellos exclusivamente en el mercado mundial. Además, la experiencia del desarrollo económico no es consistente con saltos tecnológicos espectaculares; a medida que las economías crecen y maduran se observa de forma robusta un proceso paulatino de profundización insumo-producto, como lo describen Chenery, Robinson y Syrquin (1986) en su análisis de los patrones de industrialización de los países. Este desarrollo se da a través de una secuencia de inversiones que son apoyadas por el Estado, muchas veces con protección y otras medidas de intervención estatal, para financiar parte o la totalidad de los costos fijos y los

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones



riesgos empresariales relacionados con la innovación tecnológica y/o la adopción de tecnologías foráneas a las condiciones nacionales, como lo describen Amsden (1989), Landes (1998), y Chang (2002), entre otros. Por todas estas razones, en este trabajo se propone que la diversificación productiva ha sido el más importante motor del crecimiento económico capitalista, como lo plantean Rodrik (2007), United Nations (2007), CEPAL (2008) y Ocampo, Rada y Taylor (2009).

Con respecto a las predicciones del modelo se puede reportar que se han publicado una serie de artículos para probarlo estadísticamente, incluso desde antes de que se formulara. El efecto de nivel (de ingreso) se examinó estadísticamente para un panel pequeño de nueve países industrializados y semi-industrializados y no fue posible rechazarlo estadísticamente (Ortiz y Castro, 2008). En ese ejercicio se utilizó un panel de datos desbalanceado (para cada país se presentan los datos de tres o cuatro años entre 1950 y 1975, pero los años no siempre coinciden); no obstante, Chenery, Robinson y Syrquin (1986), quienes proveen la base de datos, proponen que los países incluidos son representativos, por su tamaño y desarrollo, de las diferentes experiencias internacionales de industrialización. El efecto de crecimiento se examinó para el mismo panel de datos, y también para una base de datos de corte transversal de 52 países entre 1980 y 2000; en ninguno de los dos casos se pudo rechazar estadísticamente (Ortiz, Castro y Badillo, 2009). Cabe resaltar que en este análisis de corte transversal, donde se incluye una muestra mucho más amplia de países, se encuentra que el efecto de crecimiento sólo aplica para países que han superado un umbral mínimo de industrialización (y diversificación productiva). El efecto de transformación estructural para economías cerradas se examinó con la base de datos desbalanceada arriba mencionada y tampoco fue posible rechazarla (Ortiz, 2016; Jaramillo, 2016); los resultados se presentan adelante. Esta base de datos recopila información de nueve economías entre 1950 y 1975, cuando todavía no se daba el giro hacia la apertura comercial y los países latinoamericanos mantenían altos niveles de protección arancelaria y para-arancelaria (Bértola y Ocampo, 2013). El efecto de la transformación estructural para economías abiertas se examinó en este trabajo con una base de datos panel para nueve economías latinoamericanas (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Honduras, México y Uruguay) y Estados Unidos. Cabe aclarar que se hicieron todos los esfuerzos para reunir la información requerida para la mayor cantidad de países desde 1980, pero sólo se pudo completar toda la base de datos panel para estas nueve economías desde 1990. Sobre esto se vuelve adelante.

La base de datos recoge información anual de estos países en el período 1980-2014. Como es bien conocido, la deriva hacia la eliminación de las barreras al comercio internacional comenzó a mediados de los años 70 (Bértola y Ocampo, 2013), y se impuso como dogma en los años 90 con el "Consenso de Washington". En este proceso los gobiernos latinoamericanos fueron más obedientes de las directrices multilaterales que el resto del mundo (Stiglitz, 2002). En el ejercicio estadístico sobre el cambio estructural

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones

de las economías latinoamericanas en condiciones de apertura, Estados Unidos funge como representante del resto del mundo desarrollado. Los resultados estadísticos sólo se pudieron correr para el período 1990-2014, y arrojan que no es posible rechazar la ecuación del cambio estructural en economías abiertas –se reportan adelante-.

2. Examinando la Transformación Estructural

2.1. Economías Cerradas

El modelo teórico arroja que la transformación estructural de la economía se rige por la siguiente ecuación:

$$(1') z_{it} = \rho_{it}/(A_{it}N_{it})$$

Que es la misma ecuación (1) pero adecuada al tratamiento de varios países (i) y diferentes años (t). Una expresión operativa para la estimación de esta ecuación es la siguiente:

$$(1'') \ln(PS_{it}) = c_0 + c_1 \ln(OL_{it}) + c_2 \ln(OL_{it}) * D70 + c_3 \ln[EV_{it}] + \underline{c} X + u_{it}$$

Donde PS_{it} es la participación del sector primario (agrícola y minero) en la generación del PIB en el país i-ésimo en el año t (nótese que es una variable sustituta de z_{it}), OL_{it} mide la densidad de los eslabonamientos intersectoriales totales del país i-ésimo en el año t (es una variable sustituta de la diversificación productiva del país), EV_{it} es la esperanza de vida al nacer del país i-ésimo en el año t (captura el impacto sobre la productividad de otros tipos de capital humano), y u_{it} es un término de error que recoge el efecto aleatorio sobre la asignación relativa del sector agrícola en el país i-ésimo en el año t. La variable en logaritmos de los eslabonamientos va acompañada por una variable ficticia (dummy) del impacto de los años 70 (D70); esta variable se justifica por los choques que sufrió el precio del petróleo en esa década; los datos se toman de un panel de datos entre 1950 y 1975 (Anexo 1). Finalmente, se incluyen efectos fijos por país (una matriz X cuyas columnas se ordenan según el orden de entrada del país, y en cada columna sus elementos son iguales a 1 para el país correspondiente y 0 en otro caso); de esta manera se captan diferencias internacionales en la tasa de descuento y otros efectos que el modelo no captura (se excluye a Colombia para evitar multicolinealidad). De acuerdo con la teoría, se deben esperar los siguientes signos de los coeficientes de la regresión: c₀ > 0, c₁ = -1, c₂ < 0, y c₃ = -1. El vector de coeficientes c captura las diferencias por país con respecto a la tasa de descuento de Colombia. Los resultados que se presentan en la Tabla 1 se toman de Ortiz (2016) y Jaramillo (2017).

Tabla 1
Regresiones de Asignación Sectorial
Variable Dependiente: log(PS)
(Muestra: = 30, Estadísticos t en paréntesis)

VARIABLE \ REGRESIÓN	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
CONSTANTE	8,134*** (4,879)	7,700*** (14,069)	9,942*** (3,762)	12,397*** (8,680)	12,472*** (8,662)
log(OL)	-1,093** (-2,700)	-0,996*** (-7,934)	-0,785 (-1,306)	-1,150*** (-4,229)	-1,270*** (-3,755)
log(OL)*D70	-0,079*** (-5,066)	-0,082*** (-5,797)	-0,070 (-2,877)	-0,053** (-2,599)	-0,052** (-2,561)
Log(EV)			-0,763 (-1,236)	-1,003** (-2,403)	-0,923* (-1,972)
MEXICO	-0,670*** (-7,839)	-0,633*** (-17,183)	-0,672*** (-4404)	-0,555*** (-4,345)	-0,577*** (-4,324)
TURKEY	-0,090 (-0,804)		-0,148 (-0,851)		
YUGOSLAVIA	-0,117 (-0,805)	-0,107*** (-2,843)	-0,120 (-0,515)		
JAPÓN	-0,484* (-1,724)	-0,490*** (-2,897)	-0,479 (-1,621)		
COREA DEL SUR	0,591*** (3,436)	0,596*** (10,171)	0,496* (1,864)	0,735*** (5,256)	0,751*** (5,252)
TAIWAN	-0,003 (-0,016)		-1,167 (-0,589)		
ISRAEL	-0,959*** (-5,299)	-0,954*** (-12,388)	-0,907 (-3,522)	-0,615*** (-4,211)	-0,619*** (-4,219)
NORUEGA	-0,988*** (-7,664)	-0,970*** (-14,308)	-0,863 (-3,775)	-0,605*** (-3,704)	-0,630*** (-3,722)
R ² ajustado	0,880	0,889	0,883	0,901	0,868
Error estándar	0,201	0,192	0,198	0,209	0,210
Akaike	-0,095	-0,214	-0,110	-0,068	
Schwarz	0,418	0,206	0,450	0,306	

Muestra: 30, Estadísticos t en paréntesis.

Nivel de significación: *10%, **5%, ***1%.

Fuentes. Regresiones (1) y (2): Ortiz (2016); regresiones (3), (4) y (5): Jaramillo (2016).

La regresión (1) incluye todas las variables con excepción de la esperanza de vida. En la regresión (2) se eliminan las variables de la primera anterior que no son significativas al 1%. Las estimaciones de los coeficientes arrojan los signos esperados. Resalta en particular que el coeficiente asociado a log(OL) no es estadísticamente diferente de -1: como se esperaba, no se rechaza que la elasticidad de la participación del sector primario en el producto (PS) con respecto a la integración intersectorial total (OL) sea igual a -1. La regresión (3) incluye de nuevo todas las variables de la regresión (1), pero incluye la esperanza de vida en logaritmos: log(EV). En la regresión (4) se excluyen las variables

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones

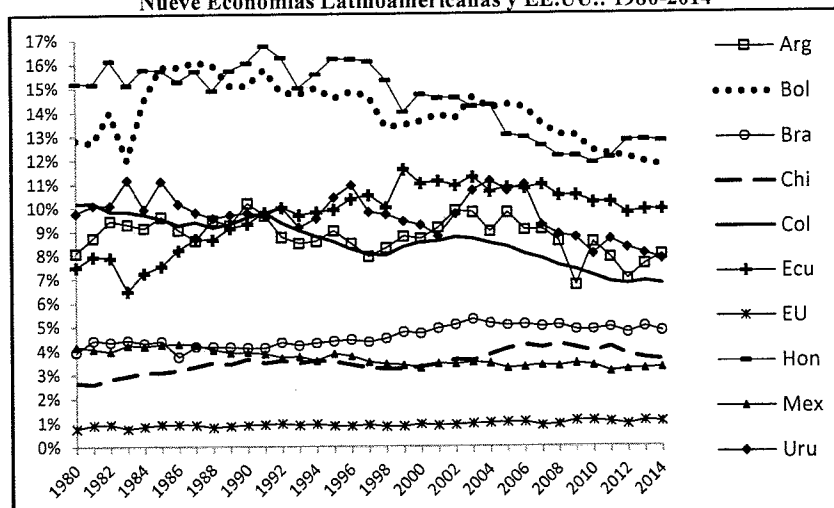


de la regresión (3) que no son significativas al 1%. Finalmente, la regresión (5) se corre utilizando el logaritmo de la medida de la densidad de los eslabonamientos internos de los países (DL) y la participación de los insumos importados en el producto de cada país (IMY) como instrumentos de la variable OL: DL e IMY están correlacionados fuertemente con OL pero débilmente con PS: en la muestra disponible los coeficientes de correlación entre OL y DL, y entre OL e IMY son 0,635 y 0,313, respectivamente, y los coeficientes de correlación entre PS y DL, y entre PS e IMY son $-0,212$ y $-0,220$, respectivamente. De esa manera se resuelve la posible endogeneidad entre el cambio estructural (medido con PS) y la integración intersectorial total (OL). En las regresiones (3), (4) y (5) se obtiene nuevamente que la elasticidad de PS con respecto a OL no es estadísticamente diferente de -1 ; este resultado es robusto, se verifica en todas las regresiones: de la (1) a la (5). Y la elasticidad de la participación del sector primario en el producto con respecto a la esperanza de vida, tampoco es estadísticamente diferente de -1 ; y también es un resultado robusto, se verifica en las regresiones (3), (4) y (5). Las regresiones del cambio estructural arrojan, como es de esperar, que los choques petroleros de la década de los 70 (D70) inciden negativa y significativamente en el cambio estructural. Finalmente, las variables ficticias de los países arrojan de forma significativa que los habitantes de México, Israel y Noruega tienen, descontando variables no observadas, una menor tasa de descuento (son más impacientes) que los consumidores colombianos, pero esta tasa es significativamente menor que la de los consumidores de Corea del Sur (los coreanos parecen ser más pacientes que los colombianos). En consecuencia, los resultados estadísticos no rechazan que la ecuación (1) explique el cambio estructural en el contexto de economías cerradas.

2.2. Algunas Economías Latinoamericanas con Apertura Comercial

Lo que se quiere explicar ahora es la evolución de la contribución relativa del sector agrícola al producto nacional en nueve países latinoamericanos entre 1980 y 2014 (ver la Gráfica 1). Se reclama que en un contexto de apertura comercial esa senda depende primordialmente de las ventajas comparativas del sector. Se encuentran cuatro tipos de países: 1) los países más agrícolas: Honduras y Bolivia; 2) los países de nivel intermedio de desarrollo agrícola: Ecuador, Uruguay, Argentina y Colombia; 3) los países menos agrícolas: Brasil, Chile y México; y, 4) Estados Unidos, cuya contribución al producto agrícola en todo el período de análisis fluctúa levemente alrededor de 1%.

Gráfica 1
La Participación Agrícola en el Producto
Nueve Economías Latinoamericanas y EE.UU.: 1980-2014



Fuente: procesamiento propio con base en *Banco Mundial*.

El anterior es el análisis descriptivo en forma sincrónica; en sentido diacrónico la tendencia es incierta: en algunos países disminuye levemente la participación agrícola, en otros aumenta, y en otros es relativamente estable. Por tanto, en el contexto de economías abiertas ya no rige la sencilla ecuación (1), que implica una disminución sostenida de la contribución agrícola, y las ventajas comparativas empiezan a ser decisivas, como se explica a continuación.

En el modelo teórico se deduce que la ecuación de asignación del capital al sector agrícola de un país pequeño que se abre al resto del mundo desarrollado se rige por la siguiente expresión:

$$(2') z_{it}/z_t^* = [\tau_{it} B_{it}/B_t^*]^{(1/(1-\beta))} / (K_{it}/K_t^*), \quad i = 1, \dots, 10, t = 1980, \dots, 2014.$$

Que no es más que la ecuación (2) pero ampliándola para incluir varios países (i) en diferentes años (t). A continuación se postula una ecuación de regresión linealizada en logaritmos que permite aproximarse a la estimación de la ecuación (2'):

$$(2'') \ln(p_{it}/p_t^*) = c_4 - c_5 \ln(\theta_{it}) + c_6 \ln(B_{it}/B_t^*) + c_7 \ln[F_{it}/F_t^*] + c_8 \ln(H_{it}/H_t^*) + u_{it}$$

Donde p_{it} es la participación del sector agrícola en la generación del PIB en el país i-ésimo en el año t (nótese que es una variable sustituta de z_{it}), τ_{it} es la tasa de cambio real del país i-ésimo en el año t (se estima con el inverso del factor de conversión a poder de

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones

cambio de paridad θ_{it}), B_{it} se estima con la productividad laboral del sector agrícola del país i -ésimo en el año t , F_{it} es el capital fijo por trabajador del país i -ésimo en el año t (capital fijo dividido por la población económicamente activa), H_{it} es el capital humano del país i -ésimo en el año t medido por los años de escolaridad media, y u_{it} es un término de error que recoge el efecto aleatorio sobre la asignación relativa del sector agrícola en el país i -ésimo en el año t . Nótese que en la expresión teórica [ecuación (2')] sólo se tiene el índice de capital; pero en la expresión aplicada [ecuación (2'')] se incluyen el capital fijo per cápita y la educación media. También se debe notar el signo negativo del logaritmo de θ [como se estima τ como $1/\theta$, se sigue que $\ln(1/\theta) \equiv -\ln(\theta)$]. Las variables con asterisco corresponden a Estados Unidos. Y como es bien conocido, Estados Unidos ha sido históricamente el principal socio comercial de los países latinoamericanos; así, en este ejercicio Estados Unidos funge como representante del resto del mundo desarrollado. Otro obstáculo: la regresión (2'') no se puede estimar en niveles porque todas las variables se caracterizan por raíz unitaria; por tanto, la regresión se corre en las primeras diferencias de las variables:

$$(2''') \ln(p_{it}/p_t^*) = c_4 - c_5 \ln(\theta_{it}) + c_6 \ln(B_{it}/B_t^*) + c_7 \ln[F_{it}/F_t^*] + c_8 \ln(H_{it}/H_t^*) + u_{it}$$

La base de datos es muy grande para incorporarla en el texto, pero está disponible para quien la solicite de los autores. Sus fuentes y construcción se explican en el Anexo 2.

Tomando como referencia la teoría que se resume en la ecuación (2), se esperan los siguientes signos de los coeficientes de la ecuación de regresión:

- c_4 : Dado que se trabaja con un modelo en diferencias, la constante c_4 no se puede predeterminar.
- $c_5 > 0$: El nivel de precios de un país subdesarrollado refleja indirectamente su rezago en la productividad con respecto al país desarrollado por las diferencias en diversificación productiva y, al mismo tiempo, la ventaja comparativa del país subdesarrollado en el sector agrícola provocado por el deterioro de los términos de intercambio del país. Por tanto, la tasa de cambio real a poder de cambio de paridad del país subdesarrollado incide positivamente en la participación relativa del sector agrícola vs. la misma participación en el país desarrollado.
- $c_6 > 0$: La ventaja comparativa del país subdesarrollado en el sector agrícola, medido por la razón de las productividades agrícolas entre el país subdesarrollado y Estados Unidos, incide positivamente en la participación relativa del sector agrícola en el producto del país subdesarrollado vs. la misma participación en Estados Unidos.
- $c_7 < 0$, y $c_8 < 0$: las dotaciones relativas de capital fijo y capital humano del país subdesarrollado vs. las dotaciones correspondientes del país desarrollado inciden negativamente en la participación del sector agrícola del país subdesarrollado vs. la

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones

misma asignación en el país desarrollado (se supone que los demás sectores son más intensivos en capital fijo y capital humano que el sector agrícola).

La prueba de Haussman del modelo de regresión con datos panel no rechaza el supuesto de efectos fijos. De cualquier forma, como lo muestra la Tabla 2, los resultados son robustos tanto para el supuesto de efectos fijos como para el supuesto de efectos aleatorios. En todos los casos las estimaciones de los coeficientes arrojan los mismos signos y son significativas a cualquier nivel.

Tabla 2
Estimaciones del Modelo con Datos Panel

Variables\Estimación	Efectos fijos		Efectos Aleatorios	
c4	0.002	0.001	0.002	0.001
c5	0.124***	0.123***	0.121***	0.120***
c6	0.811***	0.811***	0.804***	0.804***
c7	-0.253***	-0.254***	-0.262***	-0.261***
c8	-0.131		-0.167	
Observaciones	225	225	225	225
R ² ajustado	0.738	0.738		
R ² W	0.733	0.734		
Aic	-744.45	-746.32		
Bic	-730.79	-736.08		

Fuente: estimaciones propias.

Por tanto, nos limitamos a analizar las regresiones realizadas bajo el supuesto de efectos fijos. La constante, c4, no es significativa, pero no tiene mayor importancia. La estimación del coeficiente c5 es positiva, como se esperaba, y es significativa a todo nivel (el deterioro de los términos de intercambio del país favorece la asignación agrícola). La estimación del coeficiente c6 es positiva, como se esperaba, y es significativa a todo nivel (la mayor productividad agrícola relativa del país mide la ventaja comparativa del país y favorece la mayor asignación relativa de recursos al sector agrícola). La estimación del coeficiente c7 es negativa, como se esperaba, y es significativa a todo nivel (la mayor dotación relativa de capital fijo disminuye la asignación relativa del país a la producción agrícola –y favorece la mayor asignación relativa en otros sectores–). La estimación del coeficiente c8 es negativa, como se esperaba, pero no es significativa (no pareciera haber un impacto de la dotación relativa de capital humano del país sobre la producción agrícola); este resultado puede deberse a un problema de multicolinealidad: la dotación relativa de capital fijo de los países está correlacionado positivamente con la dotación relativa de capital humano. Cuando se excluye la variable de capital humano (segunda regresión de la Tabla 2), todos los resultados se preservan.

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones



El propósito de presentar estas estimaciones es postular que el principal factor del desarrollo de los países es la diversificación productiva. Además, siendo la diversificación productiva de la economía un motor del crecimiento per se (Romer, 1987, 1990; Aghion y Howitt, 1992), ella también activa otros motores del crecimiento económico: 1) el aprendizaje en la práctica –según Lucas (1988) y Matsuyama (1992), el aprendizaje en la práctica como motor del crecimiento depende de un entorno caracterizado por la aparición continua de nuevos productos y nuevas actividades-; 2) la calificación técnica de los trabajadores inducida por el cambio tecnológico (Nelson y Phelps, 1966; Murphy, Shleifer y Vishny, 1991; Ortiz, Castro y Badillo, 2009); 3) la apropiación de la ciencia y la tecnología ante la presión de la competencia y la necesidad de innovar (Romer, 1986; Aghion y Howitt, 1992); 4) el aprovechamiento de economías de escala que induce el carácter público del conocimiento científico y tecnológico (Romer, 1886); y 5) el impacto de la infraestructura nacional propiciado por la demanda de las empresas y actividades económicas en formación (Hirschman, 1958; Barro, 1990). Por tanto, cuando la economía se diversifica, usualmente con una intervención estatal significativa, estos motores alternativos del crecimiento se refuerzan mutuamente, pudiendo dar origen a “milagros” económicos. Por eso, como lo plantean Murphy, Shleifer y Vishny (1989a), “prácticamente todos los países que experimentaron un rápido crecimiento de la productividad y del nivel de vida en los últimos 200 años lo hicieron mediante la industrialización” (traducción libre).

4. Impactos actual o potencial:

Haga una descripción y/o relacione los impactos que tenga el proyecto en los diferentes ámbitos: Académico (aportes a la docencia, aportes a la formación de recursos humanos) Investigativo (divulgación de resultados) Desarrollos futuros

La integración comercial colombiana ha aumentado a juzgar por la proliferación de tratados comerciales bilaterales. Pero en términos de actividad económica y desarrollo social el país sigue estancado porque la dirigencia nacional no le ha apuntado a los verdaderos determinantes del crecimiento económico nacional. Para ello se requieren gobiernos que garanticen la provisión estatal o privada de bienes públicos de calidad, incluyendo educación, formación científica y tecnológica, salud, diversificación industrial, infraestructura, y cuidado de los recursos naturales y ambientales, entre otros. No queremos despedirnos sin aclarar que no se aboga aquí por la autarquía. La internacionalización de las economías no tiene reversa. Simplemente, se insiste en que ningún país podrá alcanzar altos niveles de vida y cerrar rápidamente las brechas de ingreso con el mundo desarrollado si no se diversifica productivamente.



5. Productos:

Tabla No. 1. Cantidad y tipo de productos pactados en el *Acta de Trabajo y Compromiso* y productos finalmente presentados

TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS				No. de PRODUCTOS PRESENTADOS			
Productos de nuevos conocimientos								
Artículo en revista ISI-SCOPUS:	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Artículo completo publicado en revistas indexadas	A1	A2	B	C	A1	A2	B	C
Libros de autor que publiquen resultados de investigación			1				0	
Capítulos en libros que publican resultados de investigación								
Productos o procesos tecnológicos patentados o registrados								
• Prototipos y patentes								
• Software								
Productos o procesos tecnológicos usualmente no patentables o protegidos por secreto industrial								
Normas basadas en resultados de investigación								
Formación de recursos humanos	No. de estudiantes vinculados		No. de tesis		No. De estudiantes Vinculados		No. De tesis	
Estudiantes de pregrado	5							
Semillero de Investigación								

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones



TIPO DE PRODUCTOS	No. de PRODUCTOS PACTADOS		No. de PRODUCTOS PRESENTADOS	
Estudiantes de maestría				
Estudiantes de doctorado				
Joven investigador				
Productos de divulgación				
Publicaciones en revistas no indexadas				
Ponencias presentadas en eventos (congresos, seminarios, coloquios, foros)	No. de ponencias nacionales	No. de ponencias internacionales	No. de ponencias nacionales	No. de ponencias internacionales
Propuesta de investigación	1		1	
Propuestas presentadas en convocatorias externas para búsqueda de financiación.				

Tabla No. 2. Detalle de productos

Para cada uno de los productos obtenidos y relacionados en la tabla anterior, indique la información solicitada para cada uno, anexando copia de las respectivas constancias. Como anexo a este formato encontrará el instructivo para instructivo para la revisión de informes finales y productos

Tipo de producto:	Ponencia
Nombre General:	Breaking Say's Law in a simple market economic model
Nombre Particular:	Breaking Say's Law in a simple market economic model
Ciudad y fechas:	Medellín, Universidad EAFIT - 28 de febrero de 2018
Participantes:	Carlos Humberto Ortiz



Sitio de información:	
Formas organizativas:	Desarrollo Económico, Crecimiento y Mercado Laboral

Tipo de producto:	Ponencia
Nombre General:	Integración Comercial y Crecimiento Económico
Nombre Particular:	Integración Comercial y Crecimiento Económico
Ciudad y fechas:	Lima, GLAP (Grupo Latinoamericano de Administración Pública) - 23 a 26 de julio de 2018
Participantes:	Carlos Humberto Ortiz
Sitio de información:	Conferencia Anual GLAP 2018
Formas organizativas:	Desarrollo Económico, Crecimiento y Mercado Laboral

Tipo de producto:	Artículo
Nombre General:	Diversificación Productiva y Cambio Estructural en Nueve Economías Latinoamericanas: 1990-20148
Nombre Particular:	Diversificación Productiva y Cambio Estructural en Nueve Economías Latinoamericanas: 1990-20148
Ciudad y fechas:	Por Definir
Participantes:	Carlos Humberto Ortiz y Diana Marcela Jiménez
Sitio de información:	Por Definir
Formas organizativas:	Desarrollo Económico, Crecimiento y Mercado Laboral

La presente versión del informe contiene las observaciones de los evaluadores:

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones



VICERRECTORIA DE INVESTIGACIONES

**ELABORACIÓN DE INFORMES
FINALES - PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN**

Firma del investigador principal

VoBo. Vicedecano de Investigaciones

Por favor presente su informe impreso y en formato digital en hoja tamaño carta, letra arial 11, con espacios de 1 1/2

Elaborado por: Vicerrectoría de Investigaciones



VICERRECTORIA DE INVESTIGACIONES

ELABORACIÓN DE INFORMES
FINALES - PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN

Firma del investigador principal

VoBo. Vicedecano de Investigaciones

Por favor presente su informe impreso y en formato digital en hoja tamaño carta, letra arial 11, con espacios de 1 1/2