



DOCUMENTO DE TRABAJO
N.º 007 | 2016

Estructura impositiva y crecimiento económico

José Pablo Barquero Romero
Kerry Loaiza Marín

Fotografía de portada: “Presentes”, conjunto escultórico en bronce, año 1983, del artista costarricense Fernando Calvo Sánchez. Colección del Banco Central de Costa Rica.

Estructura impositiva y crecimiento económico

José Pablo Barquero Romero*, Kerry Loaiza Marín†

Las ideas expresadas en este documento son de los autores y no necesariamente representan las del Banco Central de Costa Rica.

Resumen

Este trabajo examina la relación entre la estructura impositiva y el crecimiento económico, mediante el uso de variables que delimitan los diversos tipos de impuestos utilizados por los gobiernos. Se llevó a cabo una estimación de ecuaciones de crecimiento económico aumentadas por capital humano y por indicadores que capturan la estructura y la carga impositiva. Se utilizaron datos de panel de 33 países (32 de la OCDE y Costa Rica) de 1965 a 2013 y una especificación de Corrección de Errores para modelar las dinámicas de corto plazo explícitamente. La metodología empleada (Pooled Mean Group) permitió controlar por efectos fijos no observables y realizar estimaciones heterogéneas en el corto plazo y homogéneas en el largo plazo entre países. Se encuentra que, si bien la carga tributaria afecta negativamente el crecimiento económico, cierto tipo de impuestos puede contrarrestar o reforzar este efecto.

Palabras clave: Modelo de Corrección de Errores (ECM), panel dinámico, crecimiento, reforma fiscal, impuestos.

Clasificación JEL: E62, H20

* Departamento de Investigación Económica. barquerorj@bccr.fi.cr

†† Departamento de Investigación Económica. loaizamk@bccr.fi.cr

Tax Structure and Economic Growth

José Pablo Barquero Romero[‡], Kerry Loaiza Marín[§]

The ideas expressed in this paper are those of the authors and not necessarily represent the view of the Central Bank of Costa Rica.

Abstract

This paper examines the relationship between the tax structure and economic growth, through the use of several kinds of taxes imposed by governments. A system of equations for economic growth augmented by human capital and tax structure and level. The paper uses a data panel from 33 countries (32 OCDE and Costa Rica) from 1965 until 2013 and an Error Correction Model is performed in order to model explicitly short term dynamics. The pooled mean group methodology used allows to control for non-observable fixed effects and also to perform heterogeneous short term estimations and homogeneous long term estimations. It is found that the tax level has a negative effect over economic growth while certain types of specific taxes can reduce or increase this effect.

Key words: Error correction model, dynamic panel, growth, fiscal reform, taxes.

JEL codes: E62, H20

[‡] Department of Economic Research. Email address. barquerorj@bccr.fi.cr

^{§§} Department of Economic Research. Email address. loaizamk@bccr.fi.cr

Contenido

1. Introducción	1
2. Antecedentes	2
3. Metodología de la investigación	5
3.1. Aproximación empírica.	9
3.2. Datos	11
3.3. Proceso de estimación.	13
4. Resultados de estimación	13
5. Conclusiones	18
6. Bibliografía	20

Estructura impositiva y crecimiento económico

1. Introducción

El tema de reforma fiscal es recurrente en la economía costarricense, en especial en un contexto de alto déficit fiscal, puesto que preocupa su efecto sobre el desempeño económico en el corto y largo plazo. Adicionalmente, es de esperar que un reajuste de la carga impositiva, necesario para la disminución del déficit fiscal, posea un efecto distorsionante de las decisiones privadas, cambie la asignación de los recursos y genere pérdidas de eficiencia. En este sentido, es importante hacer un análisis en aras de clarificar las relaciones entre los niveles y tipos de impuestos y el desempeño económico.

Este documento se basa principalmente en lo señalado por Arnold (2008), donde se dice que los sistemas impositivos pueden crear distorsiones en la economía por dos razones: porque extraen recursos de los agentes privados (nivel de impuestos), o por la manera cómo un monto dado de ingreso tributario recaudado es más o menos distorsionante (estructura de impuestos). Lo anterior a pesar de que las diferencias en las distorsiones creadas por los diversos impuestos pueden ser sustanciales, dependiendo de qué decidan gravar los gobiernos. Esto sugiere una asociación entre el crecimiento económico y la forma en que se combinan los impuestos seleccionados para generar ingreso tributario.

En el ámbito teórico, el desarrollo de modelos de crecimiento endógeno ha brindado justificación a los canales de transmisión mediante los cuales cambios en la política impositiva afecta la tasa de acumulación de capital (físico y humano), los intercambios entre ocio y trabajo y por ende el crecimiento (Barro, 1990; King y Rebelo, 1990; y Jones, Manuelli y Rossi, 1993). En estos modelos, los efectos de la política fiscal pueden ser duraderos en el tiempo, implicando que se afecta a las variables macroeconómicas no solo durante los procesos de ajuste de corto plazo, sino también afecta el nivel de estado estacionario del producto y eventualmente la tasa de crecimiento económico de largo plazo. A pesar de que existe escepticismo respecto de la magnitud de estos efectos (Mendoza, Milesi-Ferretti y Asea, 1997), los modelos sugieren que, en general, la política fiscal puede afectar el crecimiento de largo plazo en una forma no trivial.

Sin embargo, desde el punto de vista empírico los resultados sobre la relación entre las variables de política impositiva y el crecimiento son diversos. Easterly y Rebelo (1993) obtienen evidencia débil y poco robusta; en tanto Kneller, Bleaney y Gemmell (1999), Gemmell, Kneller y Sanz (2011) y Arnold, Brys, Heady, Johansson, Schwellnus y Vartia (2011) concluyen que existe una evidencia robusta y significativa de la asociación entre ambos. Estas últimas contribuciones se han concentrado en cómo los cambios en la estructura impositiva afectan tanto el nivel de ingreso como la tasa de crecimiento de la economía en el mediano y largo plazo, en lugar de utilizar cambios en la carga impositiva total.

En términos intuitivos, la ambigüedad del efecto del nivel de impuestos (tamaño del estado) sobre el crecimiento se puede explicar por los dos efectos opuestos que genera: impuestos más altos potencialmente conllevan a distorsiones más altas, pero usualmente también a niveles de gasto público más altos, algo que puede acelerar el crecimiento. Por su parte, el ligamen entre la estructura de impuestos y el crecimiento económico no está sujeto a esta ambigüedad.

Conociendo el estado del arte en el tema y analizando el enfoque más apropiados se define el objetivo de esta investigación como estudiar el efecto de la estructura de impuestos sobre el crecimiento económico, tanto de corto como de largo plazo, para un grupo de economías, incluida la costarricense. Empero, para el caso de Costa Rica hay limitada información debido a que son pocas las reformas fiscales que se han ejecutado. Por ello, se utiliza un panel de países de la OCDE y se incluye a Costa Rica en el análisis. Además, como el interés se centra en las relaciones de corto y largo plazo se usa un Modelo de Corrección de Errores (ECM).

Entre los hallazgos más relevantes se encuentra la existencia de relaciones, tanto en el corto como en el largo plazo, entre la estructura impositiva y el crecimiento económico, a partir de las cuales se puede inferir que existen efectos diferenciados sobre el crecimiento para los diversos tipos de impuesto utilizados. Además, se confirman los efectos positivos esperados de la inversión en capital físico y capital humano sobre el crecimiento, así como el efecto negativo de la carga impositiva total sobre el crecimiento.

Fuera de lo relacionado con la estimación econométrica y la metodología empleada, existen aspectos importantes que acotar sobre la presente investigación. Primero, la imposición tributaria óptima, o cómo minimizar el exceso de la carga tributaria, es un tema de relevancia pero lejos del alcance de esta investigación. Segundo, la incidencia tributaria, en otras palabras quién soporta la carga tributaria, no se trata explícitamente en este trabajo. Tercero, los costos de transición de las reformas de impuestos no son considerados en el análisis empírico. Estos incluyen costos de administración pública, costos de adaptación de los negocios a los cambios de política y los costos de antiguos subsidios eliminados. Este último se considera un costo en la extensión en que los contribuyentes hayan realizado inversiones sustanciales basadas en la expectativa de que estas provisiones se mantendrían. Cuarto, es importante destacar que los resultados y conclusiones de esta investigación toman en consideración como único objetivo estudiar la relación de la estructura de impuestos y el crecimiento económico, con el uso de datos de impuestos efectivamente recolectados, en otras palabras dejan por fuera la evasión y elusión fiscal. Aparte de lo precedente, los resultados deben interpretarse con cuidado en aras de su aplicación a posibles reformas fiscales, ya que no tratan temáticas relevantes para la política gubernamental como lo son la equidad y la distribución de la riqueza, la eficiencia y eficacia en la recolección de impuestos y el manejo del gasto público.

El documento está organizado como sigue: en la segunda sección se presenta una síntesis de la literatura. En la tercera sección se describen los detalles metodológicos de la investigación. Posteriormente, los resultados de las estimaciones se resumen en la cuarta sección y finalmente, la quinta sección ofrece las conclusiones y recomendaciones del estudio.

2. Antecedentes

Existe una amplia gama de literatura empírica dedicada a la explicación de los diversos patrones de crecimiento económico entre países Myles (2008), así como su relación entre política impositiva y crecimiento. Tal y como señala Arnold (2008), en general, los estudios que tratan de identificar la relación entre el nivel total de impuestos y el crecimiento económico han generado resultados inconclusos. Aun cuando se identificó una correlación

robusta a partir de los datos, no es clara la dirección de la causalidad¹. Barro (1989, 1991) fue el primero en incorporar variables fiscales en una ecuación de crecimiento para el caso de un grupo de países desarrollados. Este autor también utilizó la razón del gasto real de consumo del gobierno al PIB real como una variable explicativa, encontrando una relación negativa y estadísticamente significativa con el crecimiento. A su vez, Koester y Kormendi (1989) usan medidas de la tasa impositiva promedio y marginal (obtenidas de una regresión del total de ingresos por impuestos sobre el PIB), pero sin distinguir entre los diferentes tipos de impuestos. En contraste con Barro, estos autores encuentran solo evidencia limitada de la relación negativa entre las tasas impositivas y el crecimiento.

Más adelante Easterly y Rebelo (1993) usan diferentes medidas de tasas marginales de impuestos para explicar el crecimiento económico, sin embargo, no encuentran una relación significativa y concluyen que la asociación es frágil. Levine y Renelt (1992) también fracasan en encontrar una relación robusta entre crecimiento y una colección diversa de indicadores de política fiscal (sin incluir la estructura impositiva), para un panel de países. Similarmente, Slemrod (1995) presenta evidencia inestable acerca de la relación de variables fiscales y crecimiento, encontrando cambios de signo en la relación dependiendo de la especificación de los parámetros y los países considerados. Solo para países de la OCDE, el mismo autor no encuentra una relación significativa entre las tasas impositivas y el PIB per cápita. Mendoza, Milesi-Ferretti y Asea (1997) hallan que las variables fiscales se vuelven no significativas una vez que se controla por el nivel inicial del PIB. Por su parte, Folster y Henrekson (2001) observan la asociación entre el crecimiento y el tamaño del gobierno y encuentran una relación negativa entre el total del gasto público como proporción del PIB y el crecimiento. Aun así, Agell, Ohlsson y Thoursie (2006) refutan la metodología detrás de dicho hallazgo², y encuentran solo una relación inestable e insignificante entre la razón de gasto del gobierno y el crecimiento.

Una gama posterior de literatura se ha enfocado en la estructura de impuestos, en lugar de su nivel, y ha provisto respuestas más concluyentes. Inicialmente, Kneller, Bleaney y Gemmell (1999) hace una distinción entre impuestos distorsionantes, que resultan ser los impuestos sobre el ingreso y la propiedad, y los llamados impuestos no distorsionantes, que incluye los impuestos al consumo³. Los autores los definen así basados en que los primeros reducen el crecimiento mientras los segundos no. Adicionalmente, descubren que el gasto del gobierno, en el tanto sea productivo, es beneficioso para el crecimiento, mientras el

¹ La "Ley de Wagner" (Arnold, 2008) sugiere que, a medida que las economías crecen, la proporción del gasto público en el producto nacional bruto se incrementará debido al aumento de la demanda por servicios proveídos por el sector público. Por otro lado, existe una menor duda acerca de la dirección de la causalidad en la relación entre la estructura de impuestos y el crecimiento, comparado con el caso de los niveles de impuestos. La dirección de la causalidad necesita ser establecida usando métodos empíricos y no puede ser simplemente tomada como dada.

² La principal crítica realizada al trabajo de Folster y Henrekson (2001) se refiere a que no toman en cuenta la simultaneidad de la relación entre crecimiento y gasto del gobierno, en regresiones de corte transversal entre países. Sin embargo, Folster y Henrekson argumentan que en la mayoría de la literatura empírica de crecimiento la simultaneidad no se toma en consideración porque no hay buenos instrumentos disponibles, además aducen que no buscaban causalidad, solamente la correspondiente correlación entre crecimiento y gasto del gobierno.

³ Los impuestos distorsionantes son aquellos que afectan las decisiones de inversión de los agentes (con respecto al capital físico o humano), creando presiones fiscales sobre el trabajo y por ende distorsionando la tasa de crecimiento de estado estacionario. Los impuestos no distorsionantes no afectan las decisiones de ahorro e inversión debido a la naturaleza que asume la función de preferencias y por ello no poseen efecto sobre la tasa de crecimiento. Estos autores utilizan las clasificaciones funcionales de datos fiscales del "Government Finance Statistics Yearbook" del IMF para agregar las categorías de impuestos en aquellos distorsionantes y no distorsionantes.

improductivo no lo es⁴. En un estudio relacionado, Gemell, Kneller y Sanz (2006) usan datos anuales y toma en consideración las dinámicas de corto plazo y confirman los hallazgos de Kneller et al (1999). Widmalm (2001) examina el crecimiento económico para 23 países de la OCDE entre 1965 y 1990, y descubre que la proporción de los ingresos por impuestos obtenida de gravar ingresos personales se asocia con un menor crecimiento económico. También documenta una tendencia de los impuestos al consumo de ser promotores del crecimiento. Por su parte, usando datos desagregados, Schweltnus y Arnold (2008) y Vartia (2008) documentan un efecto negativo de los impuestos corporativos sobre la productividad de las empresas y las industrias, donde un aumento de las tasas de impuestos corporativos tienden a disminuir la productividad, basado en grandes conjuntos de datos de empresas e industrias para países de la OCDE. De igual forma, Lee y Gordon (2005) encuentran una correlación negativa y significativa entre las tasas de impuesto corporativo establecidas y el crecimiento para 70 países durante 1970-1997.

Arnold (2008) examina la relación entre la estructura de impuestos y el crecimiento económico mediante la inclusión de indicadores de la estructura impositiva dentro de regresiones de crecimiento para un panel de 21 países de la OCDE, en donde se controla por la acumulación del capital físico y humano. Los resultados obtenidos por este autor sugieren un ordenamiento de instrumentos impositivos con respecto a su relación con el crecimiento económico. Así, indica que los impuestos al ingreso se asocian con menor crecimiento económico en comparación con los impuestos al consumo y a la propiedad. El autor sugiere que, particularmente, los impuestos a la propiedad inmobiliaria se asocian con mayores tasas de crecimiento relativo al resto de impuestos, mientras que los impuestos al ingreso corporativo parecen tener el impacto más negativo sobre el PIB per cápita.

Igualmente, usando la misma metodología base, Johansson, Heady, Arnold, Brys y Vartia (2008) sugieren un nuevo ordenamiento de impuestos con respecto a su relación con el crecimiento, los autores confirman los resultados de la literatura previa, pero proveen una desagregación más detallada de los impuestos. Los autores señalan que los impuestos corporativos son lo que tienen el impacto más negativo sobre el crecimiento, seguidos de los impuestos al ingreso personal y luego los impuestos al consumo, mientras los impuestos a la propiedad inmobiliaria parecen tener el menor impacto. Por lo anterior concluyen que una reforma fiscal neutral en el ingreso (i.e. manteniendo el nivel de ingreso constante) y orientada al crecimiento, debería cambiar parte del ingreso percibido por impuestos al ingreso, hacia impuestos menos distorsionantes como a la propiedad inmobiliaria o al consumo.

Acosta-Ormaechea y Yoo (2012) van más allá en el estudio de la relación entre los cambios en la composición de impuestos y el crecimiento de largo plazo. Estos autores utilizan la misma metodología que Arnold (2008) y Johansson et al. (2008), sin embargo usando un conjunto de datos más amplio que incluye 69 países (21 países de alto ingreso, 23 de medio ingreso y 25 de bajo ingreso) y al menos 20 años de observaciones (1970-2009) sobre el total de ingreso tributario. Concluyen que incrementar los impuestos al ingreso a su vez que se reducen los impuestos al consumo y a la propiedad está asociado con crecimientos más lentos en el largo plazo. También descubren que: i) los impuestos al ingreso personal y las

⁴ Los gastos del gobierno se clasifican como productivos cuando se incluyen como argumentos en la función de producción privada, en cuyo caso tienen un efecto directo sobre la tasa de crecimiento; y, si no lo están se consideran gastos no productivos. Al igual que en el caso de los impuestos, los autores utilizan las clasificaciones del "Government Finance Statistics Yearbook" para su agregación.

contribuciones a la seguridad social tienen una asociación negativa con el crecimiento más fuerte que los impuestos al ingreso corporativo; ii) un cambio de impuestos al ingreso, en general, hacia impuestos a la propiedad tiene la asociación positiva más fuerte con el crecimiento; y iii) una reducción en el impuesto al ingreso personal mientras se incrementa el impuesto a las ventas y al valor agregado está igualmente asociado con crecimientos más rápidos.

Un informe de la OCDE (2010), en su primer capítulo, investiga cómo la estructura de impuestos podría ser mejor asignada para apoyar el crecimiento del PIB per cápita. El análisis utilizado sugiere un ordenamiento de impuestos de acuerdo con el cual los impuestos corporativos son los que tienen un impacto más negativo sobre el crecimiento económico, seguido de los impuestos al ingreso personal y al consumo; finalmente, los impuestos a la propiedad inmobiliaria son los que menos desaceleran el crecimiento económico. Este informe señala a las distorsiones que crean en la economía estos impuestos como la explicación para estos hallazgos. Apuntan a que los impuestos con un impacto negativo menor sobre las decisiones económicas de los individuos y las firmas, son menos negativos para el crecimiento económico. Así, en general, los impuestos al ingreso poseen efectos más grandes sobre las decisiones de las firmas y los hogares que otros impuestos, creando mayores pérdidas de bienestar. Por último, el informe señala que una reforma fiscal orientada al crecimiento debería cambiar parte de la carga impositiva del ingreso hacia el consumo o la propiedad residencial.

3. Metodología de la investigación

El estudio sigue a Arnold (2008), ampliando la extensión de la muestra de 21 a 33 países y del período de 1971-2004 a 1965-2013, además incluye la inflación como variable adicional de control en todas las estimaciones⁵. Adicionalmente, la metodología empleada se basó en el enfoque utilizado por Arnold (2008), Johansson et al (2008) y Acosta-Ormaechea y Yoo (2012), que parte de una función de producción tipo Cobb-Douglas en su forma lineal y aumentada con capital humano, bajo el supuesto de retornos constantes a escala. Luego se deriva la ecuación de estado estacionario de dicha función y se consideran las dinámicas de corto plazo, lo que conforma la especificación por estimar.

Según Barro y Sala-i-Martin (1999), al tomar en consideración una función de producción de la forma

$$Y = F(K, L) \quad (1)$$

La condición de retornos constantes a escala implica que la producción puede escribirse como

⁵ La inflación se incluye por dos motivos: i) para controlar por diferencias en el crecimiento de los valores nominales entre países para las diversas variables de impuestos usadas, ya que por ejemplo, la variable Total de impuestos (definida posteriormente), se refiere a la proporción del total de impuestos nominales al PIB nominal; ii) para conocer la asociación entre crecimiento e inflación, tanto en el corto como largo plazo.

$$Y = F(K, L) = L * F\left(\frac{K}{L}, 1\right) = L * f(k) \quad (2)$$

Donde $k \equiv K/L$ es la razón capital-trabajo, $y \equiv Y/L$ es el producto per cápita, y la función $f(k)$ es definida para igualar $F(k, 1)$. Este resultado indica que la función de producción puede ser expresada en forma intensiva como

$$y = f(k) \quad (3)$$

Ahora, es importante notar que el incremento neto en el acervo de capital físico en un punto del tiempo, iguala la inversión bruta menos la depreciación:

$$\dot{K} = I - \delta K = s * Y(t) - \delta K \quad (4)$$

Donde un punto sobre una variable denota su diferenciación con respecto al tiempo (tasa de crecimiento). I es la inversión bruta, δ es la tasa de depreciación y s la tasa de ahorro de la economía.

Si se dividen ambos lados de la ecuación (4) por L , se obtiene

$$\frac{\dot{K}}{L} = s * f(k) - \delta k \quad (5)$$

El lado derecho de la ecuación (5) contiene variables per cápita únicamente, pero el lado izquierdo no. Por lo que es necesaria una transformación sobre el lado izquierdo de la ecuación, $\frac{\dot{K}}{L}$, que puede ser escrito como una función de k mediante el uso de la regla del cociente para diferenciación

$$\dot{k} \equiv \frac{d\left(\frac{K}{L}\right)}{dt} = \frac{\frac{dK}{dt} * L - K * \frac{dL}{dt}}{L^2} = \frac{\dot{K}}{L} - \frac{K\dot{L}}{L^2} = \frac{\dot{K}}{L} - nk \quad (6)$$

Donde $n = \frac{\dot{L}}{L}$. Si se sustituye la ecuación (6) en la expresión para $\frac{\dot{K}}{L}$ de la ecuación (5) se pueden reacomodar los términos para obtener

$$\dot{k} = s * f(k) - (n + \delta) * k \quad (7)$$

La cual es la ecuación diferencial fundamental del modelo Solow-Swan.

Intuitivamente⁶, la ecuación (7) señala que la senda de crecimiento del capital per cápita viene determinada por la acumulación del capital per cápita [$s * f(k)$], menos la tasa de depreciación efectiva de la razón capital-trabajo. Así, el capital per cápita (k) disminuye en

⁶ Véase Barro y Sala-i-Martin (1999).

parte por la depreciación del capital K , a la tasa δ y en parte debido al crecimiento de la fuerza laboral (L), a la tasa n .

Ahora, se considera una función de producción aumentada por capital humano (Bassanini, 2001), con la siguiente forma:

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)^\beta (A(t)L(t))^{1-\alpha-\beta} \quad (8)$$

Donde Y , K y H son el producto, el capital físico y humano respectivamente, L es trabajo, α y β son las elasticidades parciales del producto con respecto al capital físico y humano, y $A(t)$ es el nivel de tecnología y eficiencia de la economía.

Las sendas temporales de las variables del lado derecho de la ecuación (8) son descritas por las siguientes ecuaciones:

$$\dot{k}(t) = s_k(t)A(t)^{1-\alpha-\beta}k(t)^\alpha h(t)^\beta - (n(t) + \delta)k(t) \quad (9)$$

$$\dot{h}(t) = s_h(t)A(t)^{1-\alpha-\beta}k(t)^\alpha h(t)^\beta - (n(t) + \delta)h(t) \quad (10)$$

$$\dot{A}(t) = g(t)A(t) \quad (11)$$

$$\dot{L}(t) = n(t)L(t) \quad (12)$$

Donde $y = Y/L$ y $k = K/L$ son el producto y el capital físico en términos intensivos, $h = H/L$ mide el capital humano promedio, s_k y s_h son las tasas de inversión en capital físico y humano, n es la tasa de crecimiento de la fuerza laboral, g es la tasa de cambio tecnológico y δ es la tasa de depreciación común (que no cambia en el tiempo). Bajo el supuesto que $\alpha + \beta < 1$ (retornos decrecientes de factores), este sistema de ecuaciones puede ser resuelto para obtener los valores de estado estacionario de k^* y h^* definidos por:

$$\begin{aligned} \ln k^*(t) = & \ln A(t) + \frac{1-\beta}{1-\alpha-\beta} \ln s_k(t) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln s_h(t) \\ & - \frac{1}{1-\alpha-\beta} \ln(g(t) + n(t) + \delta) \end{aligned} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} \ln h^*(t) = & \ln A(t) + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln s_k(t) + \frac{1-\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln s_h(t) \\ & - \frac{1}{1-\alpha-\beta} \ln(g(t) + n(t) + \delta) \end{aligned} \quad (14)$$

Al tomar logaritmos en la función de producción [ecuación (8)], y sustituyendo las ecuaciones (13) y (14) se obtiene la expresión para el estado estacionario del producto en forma intensiva. Este último puede ser descrito ya sea como función de s_h (inversión en capital humano) y las otras variables, o como función de h^* (el acervo de estado estacionario del capital humano) y las otras variables como lo hacen Mankiw, Romer y Weil (1992). Desde un punto de vista empírico, la elección entre los dos depende de la naturaleza de los datos disponibles. Así, la senda de estado estacionario del producto puede ser escrita como:

$$\ln y^*(t) = \ln A(t) + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_k(t) + \frac{\beta}{1-\alpha} \ln h^*(t) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(g(t) + n(t) + \delta) \quad (15)$$

Sin embargo h^* no es observable. Aun así, al resolver el sistema de ecuaciones diferenciales constituido por la ecuaciones (9) y (10), puede derivarse una relación entre el estado estacionario del capital humano y su nivel actual. En particular, expresando las ecuaciones (9) y (10) en tasas de crecimiento, y sustituyendo las respectivas tasas de inversión por aquellas de las ecuaciones (13) y (14), se tiene:

$$\frac{d \ln \frac{k}{A}}{dt} = (n + g + \delta) e^{-(1-\alpha) \ln \frac{k}{k^*}} * e^{\beta \ln \frac{h}{h^*}} \quad (16)$$

$$\frac{d \ln \frac{h}{A}}{dt} = (n + g + \delta) e^{\alpha \ln \frac{k}{k^*}} * e^{-(1-\beta) \ln \frac{h}{h^*}} \quad (17)$$

Que, una vez transformadas a su forma lineal, brindan una solución para $\ln h$ de la forma:

$$\ln \left(\frac{h(t)}{A(t)} \right) = \psi \ln \left(\frac{h^*(t)}{A(t)} \right) + (1 - \psi) \ln \left(\frac{h(t-1)}{A(t-1)} \right) \quad (18)$$

Donde ψ es una función de (α, β) y del término $(n + g + \delta)$. Reacomodando la ecuación (18) se logra una expresión para $\ln h^*$:

$$\ln h^*(t) = \ln h(t) + \frac{1 - \psi}{\psi} \Delta \ln \left(\frac{h(t)}{A(t)} \right) \quad (19)$$

Al reemplazar el término $\ln h^*$, con su expresión de la ecuación (19), dentro de la ecuación (15) se obtiene la expresión del estado estacionario del producto, en forma intensiva, como función de la tasa de inversión y el acervo de capital humano actual. En la literatura empírica, continuamente se acota que ésta sería una especificación válida para la ecuación de crecimiento, solo si los países se encuentran en sus estados estacionarios o si las desviaciones del estado estacionario fueran independientes e idénticamente distribuidas. Si las tasas de crecimiento observadas incluyen dinámicas fuera del estado estacionario, entonces las dinámicas transicionales tienen que ser modeladas explícitamente. Una aproximación lineal de las dinámicas transicionales puede expresarse como sigue (Mankiw et al., 1992):

$$\frac{d \ln \left(\frac{y(t)}{A(t)} \right)}{dt} = \lambda \left(\ln \left(\frac{y^*(t)}{A(t)} \right) - \ln \left(\frac{y(t)}{A(t)} \right) \right) \quad (20)$$

Donde $\lambda = (1 - \alpha - \beta)(g(t) + n(t) + \delta)$. La solución a esta ecuación diferencial es representada por:

$$\ln \left(\frac{y(t)}{A(t)} \right) - \ln \left(\frac{y(t-1)}{A(t-1)} \right) = \phi(\lambda) \left(\ln \left(\frac{y^*(t)}{A(t)} \right) - \ln \left(\frac{y(t-1)}{A(t-1)} \right) \right) \quad (21)$$

Donde $\phi(\lambda) = 1 - e^{-\lambda t}$. Insertando en la ecuación (21) las expresiones para y^* y h^* (ecuaciones 15 y 19) se tiene⁷:

$$\begin{aligned}\Delta \ln y(t) = & -\phi(\lambda) \ln(y(t-1)) + \phi(\lambda) \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_k(t) + \phi(\lambda) \frac{\beta}{1-\alpha} \ln h(t) \\ & + \frac{1-\psi}{\psi} \frac{\beta}{1-\alpha} \Delta \ln h(t) - \phi(\lambda) \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(g + n(t) + \delta) + \left(1 - \frac{\phi(\lambda)}{\psi}\right) g \\ & + \phi(\lambda) \ln A(0) + \phi(\lambda) g t \quad (22)\end{aligned}$$

En la extensión en la que g no es observable, su parámetro no puede distinguirse empíricamente del término constante. Con ello, la ecuación de crecimiento base estimada podría ser escrita como sigue:

$$\Delta \ln y(t) = a_0 - \phi \ln y(t-1) + a_1 \ln s_k(t) + a_2 \ln h(t) - a_3 n(t) + a_4 t + b \Delta \ln h(t) + \varepsilon(t) \quad (23)$$

La ecuación (23) puede ser estimada para cualquier intervalo de tiempo. El uso de datos anuales, para evitar la pérdida de información, implica la inclusión de componentes de corto plazo que tienen que ser tomados en cuenta. Tomando el máximo rezago como un período y añadiendo variables explicativas de corto plazo, la ecuación puede ser escrita en un modelo de corrección de errores en su forma lineal⁸:

$$\begin{aligned}\Delta \ln y(t) = & a_0 - \phi \ln y(t-1) + a_1 \ln s_k(t) + a_2 \ln h(t) - a_3 n(t) + a_4 t + b_1 \Delta \ln s_k(t) \\ & + b_2 \Delta \ln h(t) + b_3 \Delta \ln n(t) + \varepsilon(t) \quad (24)\end{aligned}$$

3.1. Aproximación empírica.

Como se mostró anteriormente, la ecuación (8) se convierte en una expresión para el estado estacionario del producto en forma intensiva, donde el PIB per cápita de la fuerza laboral es una función de la tasa de inversión, el acervo de capital humano y la tasa de crecimiento de la fuerza laboral. Asimismo, se busca modelar las dinámicas transicionales explícitamente, con tal de conocer las relaciones entre impuestos y PIB per cápita, tanto en el largo como en el corto plazo. Ello requiere un esquema de estimación que sea capaz de tomar en cuenta las dinámicas fuera del equilibrio del PIB por trabajador.

Un Modelo de Corrección de Errores (ECM), donde las variables explicativas se incluyen tanto en niveles como en primeras diferencias, para recoger las dinámicas transicionales, en adición a la variable dependiente rezagada en niveles, permite obtener los estimadores respectivos de los parámetros de corto y largo plazo. Esto se demarca por la transformación de la ecuación (8) hasta la ecuación (24), donde ésta última representa la senda de estado estacionario incluyendo las dinámicas de ajuste de corto plazo.

La especificación dada por la ecuación (24) carece de las variables respectivas de la política impositiva, cuya inclusión es el objetivo principal de esta investigación. Suponiendo

⁷ La ecuación ha sido simplificada asumiendo una tasa constante de cambio tecnológico.

⁸ La condición de convergencia hacia el equilibrio (i.e. $-1 < -(1 - e^{-\lambda t}) < 0$) es suficiente para expresar la ecuación (24) como un mecanismo de corrección de error.

una estructura parsimoniosa de un año de rezago, la ecuación de crecimiento en logaritmos en forma intensiva puede escribirse como sigue:

$$\Delta \ln y_{i,t} = a_{0,i} - \phi_i \ln y_{i,t-1} + a_{1,i} \ln s_{i,t}^K + a_{2,i} \ln h_{i,t} - a_{3,i} n_{i,t} + \sum_{j=4}^m a_{j,i} \ln V_{i,t}^j + \tau_i t + b_{1,i} \Delta \ln s_{i,t}^K + b_{2,i} \Delta \ln h_{i,t} + b_{3,i} \Delta n_{i,t} + \sum_{j=4}^m b_{j,i} \Delta \ln V_{i,t}^j + \varepsilon_{i,t} \quad (25)$$

Donde y es el producto entre la fuerza laboral (per cápita), s^K es la tasa de inversión, h es el acervo de capital humano, n es la tasa de crecimiento de la fuerza laboral, a_0 son un conjunto de efectos fijos por país y t es una función del tiempo. Los términos en la segunda línea capturan las dinámicas de corto plazo y ε es el término de error de ruido blanco. V es un vector de variables impositivas y de estructura de impuestos.

Para la estimación de la ecuación (25), dado que contiene efectos fijos entre países, una posibilidad es suponer que estos efectos recogen toda la heterogeneidad relevante entre estos países y restringir todo el resto de parámetros para ser iguales a través de la muestra. Sin embargo, Duval, Elmeskov y Vogel (2007) han documentado diferencias significativas entre los países de la OCDE con respecto a su capacidad para mantener el producto cerca de su potencial luego de un choque, lo que sugiere diferencias en el proceso de ajuste hacia la senda de equilibrio de largo plazo del producto. A pesar de ello, es de esperar que las relaciones de largo plazo entre las estructuras de impuestos y el crecimiento sigan los mismos principios económicos en todos los países, aunque su comportamiento alrededor de la senda de equilibrio sea distinto. Por ello, tal como lo señala Arnold (2008), suponer que los coeficientes de las pendientes de regresión están enteramente no relacionadas entre países representaría una gran pérdida de eficiencia en la estimación que es mejor evitar. Adicionalmente, en el contexto de economías de la OCDE altamente integradas con acceso a las mismas tecnologías, es difícil esperar diferencias en los parámetros de la función de producción de largo plazo.

Por lo anterior, la escogencia del estimador se restringe a aquel que brinde una solución intermedia, es decir que permita sendas de convergencia al estado estacionario específicas por país, pero que reflejen que los países muestran las mismas relaciones de largo plazo entre los impuestos y el crecimiento. Ello puede ser implementado utilizando el estimador *Pooled Mean Group* (PMG) propuesto por Pesaran, Shin y Smith (1999), con el cual es posible estimar un Modelo de Corrección de Errores (ECM) o de relación de cointegración⁹, mediante un panel dinámico con variables no estacionarias.

⁹ Una relación de cointegración entre dos variables se define, en términos intuitivos, como la existencia de una relación estable de largo plazo entre ambas variables. En otras palabras ante un desequilibrio exógeno en una variable, se desencadena un proceso de ajuste hasta que ambas variables retornen a su senda de largo plazo en donde la relación que poseen se mantiene estable a través del tiempo. El Teorema de Representación de Granger señala que cointegración se da si y solo si se presenta un ECM entre ambas variables (Engle y Granger, 1987).

Más precisamente, este enfoque permite al intercepto, el parámetro convergencia (ϕ), los coeficientes de corto plazo (b_i) y las varianzas de los errores diferir libremente entre países, pero impone restricciones sobre las relaciones de largo plazo que conllevan a estimaciones más eficientes. Este supuesto primordial, la hipótesis de homogeneidad entre países de los parámetros de política de largo plazo, puede ponerse a prueba explícitamente usando las pruebas de especificación de Hausman. Cabe destacar que dichas pruebas avalan el uso de una especificación homogénea en el largo plazo y heterogénea en el corto plazo¹⁰.

La aplicabilidad del modelo ECM a la especificación dada por la ecuación (25), permite a su vez superar otra complicación econométrica típica del uso de series temporales: la existencia de variables no estacionarias. Debido al uso de extensas series temporales es más probable que dichas series no sean estacionarias, lo que invalida o dificulta el uso de herramientas como la regresión lineal mediante Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), entre otros, ya que aumenta la posibilidad de obtener relaciones espúreas. Sin embargo, al obtener evidencia de relaciones de cointegración entre las variables, con la estimación de un modelo ECM mediante MCO, los coeficientes respectivos estimados poseen la característica de ser superconsistentes (Stock, 1987). Ello elimina la posibilidad de que exista una relación espúrea entre las variables, al mismo tiempo que elimina los problemas de estimación derivados de la correlación serial y la heterocedasticidad. De forma acorde, se realizaron las pruebas de raíz unitaria y de cointegración¹¹ entre las diversas variables utilizadas (detalladas posteriormente), indicando la existencia de una relación de cointegración y presentando buenas estimaciones para las diversas especificaciones ECM usadas.

3.2. Datos

Los datos fueron obtenidos de la base de datos del Banco Mundial¹² y la *Revenue Statistics* de la OCDE. Con respecto a la fuerza laboral se obtuvo información del Banco Mundial para el periodo de 1990 a 2014, por lo que fue necesario interpolar linealmente con la base de datos de Summer-Heston (disponible desde 1960 a 2007), lo que permitió tener la serie completa desde 1960¹³. Los datos corresponden a un total de 33 países (32 países de la OCDE y Costa Rica), para el periodo 1965 a 2013. No se incluyeron otros países latinoamericanos por carencia de observaciones para los datos de impuestos. Todos los

¹⁰ Las pruebas de Hausman comparan una especificación de panel de comportamiento homogéneo entre países en el corto y largo plazo, con otra especificación que asume un comportamiento heterogéneo en el corto plazo y homogéneo en el largo plazo. La prueba toma como consistente el estimador obtenido de la primera especificación, mientras considera como estimador eficiente el de la segunda especificación. Así, si no se rechaza la hipótesis nula de que ambas estimaciones no son sistemáticamente diferentes, entonces es preferible el uso de la especificación heterogénea en el corto plazo y homogénea en el largo plazo. Los resultados de dicha prueba para todas las variantes de variables utilizadas no presentan evidencia en contra del uso de esta especificación.

¹¹ Incluyen las pruebas de raíz unitaria Dick y Fuller aumentada y Phillips-Perron en sus versiones para datos de panel; y el buen ajuste de los modelos ECM incluido el coeficiente del parámetro de convergencia hacia el estado estacionario.

¹² <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&Topic=3>

¹³ La interpolación lineal se llevó a cabo de la siguiente forma: se tomó el dato correspondiente a 1990 de ambas bases de datos y se calculó la diferencia del dato del Banco Mundial con el dato de Summers y Heston, para cada país; esa diferencia (positiva o negativa) se sumó a los datos de Summers y Heston anteriores a 1990 y se incluyeron en la serie de tiempo por utilizar.

datos de impuestos se refieren a impuestos efectivamente recaudados, es decir, no toman en consideración la evasión fiscal.

A continuación se describe en detalle las variables que se utilizaron en las estimaciones:

- Producto interno bruto (PIB) a precios constantes en dólares estadounidenses del 2005.
- Formación bruta de capital fijo a precios constantes en dólares estadounidenses del 2005: formalmente es la inversión bruta fija doméstica que incluye mejoramientos a la tierra (vallas, fosos y desagües); compras de planta, maquinaria y equipo; y la construcción de carreteras, líneas de tren, entre otros. Se obtuvo dicha variable como porcentaje del PIB, por lo que se multiplicó por este último para computar su valor en dólares.
- Fuerza laboral total: comprende la población de 15 años o mayor que cumple con la definición de población económicamente activa de la Organización Internacional del Trabajo.
- Porcentaje bruto de matrícula en educación secundaria: es la razón del total de matrícula, sin importar la edad, respecto a la población del grupo de edad que oficialmente corresponde a ese nivel de educación.
- Población de 15 a 65 años y población de 0 a 14 años: junto con el porcentaje bruto de matrícula en educación secundaria son utilizadas para el cálculo de la inversión en capital humano.
- Capital humano: es la multiplicación del porcentaje bruto de matrícula en educación secundaria, por la población de 15 a 65 años entre la población de 0 a 14 años ($H_k = \%Mat * \frac{Pop_{15-65}}{Pop_{0-14}}$). Esta medida es desarrollada por Mankiw et al. (1992) y utilizada por Klenow y Rodríguez (1997).
- Total de impuestos: la proporción de la recaudación nominal de impuestos corrientes del gobierno general al PIB nominal.
- Impuesto total a los ingresos, ganancias y rendimientos: categoría 1000 clasificación de impuestos de la OCDE.
- Impuestos ingresos, ganancias y rendimientos de los individuos: categoría 1100 clasificación de impuestos de la OCDE.
- Cargas a la seguridad social: categoría 2000 clasificación de impuestos de la OCDE.
- Impuestos a la propiedad inmobiliaria: categoría 4000 clasificación de impuestos de la OCDE.
- Impuestos al consumo de bienes y servicios: categoría 5000 clasificación de impuestos de la OCDE.
- Impuestos corporativos: categoría 1200 clasificación de impuestos de la OCDE.
- Impuestos a los ingresos, ganancias y rendimientos de las corporaciones y empresas: categoría 1210 clasificación de impuestos de la OCDE.

Es importante acotar que los distintos tipos de impuestos se incluyen como proporción de la variable Total de impuestos, definida anteriormente, por lo cual están también en proporción al PIB.

3.3. Proceso de estimación.

Se estimó un modelo de corrección de errores (ECM), para un panel de 32 países de la OCDE más Costa Rica para el periodo 1965-2013, donde se usó una especificación dinámica con variables no estacionarias. La especificación utilizada representa la ecuación de estado estacionario del producto, la cual describe las relaciones de largo plazo entre las diversas variables explicativas y el crecimiento económico, al mismo tiempo que incluye las dinámicas de ajuste de corto plazo. Esta viene representada por la ecuación (25) y contiene un componente relativo a la política de impuestos.

Debido a los detalles de estimación presentados con antelación, el estimador empleado es el denominado *Pooled Mean Group* (PMG) desarrollado por Pesaran et al. (1999). Este estimador permite al intercepto, parámetro de convergencia (ϕ), coeficientes de corto plazo (b_s) y las varianzas del error variar libremente entre países, pero impone restricciones sobre las relaciones de largo plazo.

En las estimaciones, todas las variables se incluyen en logaritmo a excepción de la inflación y el total de impuestos. Se incluye la recaudación total de impuestos como variable de control que representa las diferencias en la carga impositiva entre países. Por su parte, todas las categorías de impuestos utilizadas corresponden a una proporción con respecto al total de impuesto. Por último, solo se incluye una categoría de impuesto a la vez para evitar sobreidentificación. Ello impone una restricción implícita al nivel de ingresos por impuestos en cada año. Como se mencionó anteriormente, las pruebas de Hausman y cointegración no muestran evidencia en contra del uso del estimador PMG.

4. Resultados de estimación

El Cuadro 1 muestra una estimación de la ecuación de crecimiento en el corto y largo plazo, sin la inclusión de las variables de impuestos. Esta estimación incluye un total de 50 países que abarcan los correspondientes a la OCDE más países de América Latina¹⁴, para el periodo de 1965 a 2014. Su finalidad es servir de punto de comparación y verificar la robustez de los resultados obtenidos con la inclusión de las variables de política tributaria. Sin embargo, se debe tener en consideración el hecho que las estimaciones con variables fiscales se realizaron con una cantidad menor de países, debido a la disponibilidad de información. Aun así, los resultados entre estimaciones son similares en signo, significancia y magnitud.

Esta ecuación base de crecimiento señala un efecto positivo del capital por trabajador sobre el crecimiento, de mayor magnitud en el largo plazo que en el corto plazo. Por otro lado, el capital humano no es significativo para el crecimiento en el corto plazo, pero posee un efecto importante en el crecimiento de largo plazo. El crecimiento de la fuerza laboral visto como un componente de depreciación y agotamiento de los distintos tipos de capital por trabajador (físico y humano), tal como se señaló con anterioridad, posee un efecto de

¹⁴ Los países de América Latina incluidos fueron: Argentina, Barbados, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

Cuadro 1: Estimaciones alternativas PMG

**Variable dependiente: PIB a precios constantes por trabajador
(en ln)**

Ecuación para la muestra ampliada (50 países)	1	2
Especificación	Largo plazo	Corto plazo
Parámetro de convergencia		-0,0654*** (0,0136)
Capital por trabajador	0,4095*** (0,0266)	0,1947*** (0,0128)
Capital humano	0,1650*** (0,0247)	0,0166 (0,0242)
Inflación (deflactor del PIB)	-0,0081*** (0,0010)	0,0006** (0,0002)
Crecimiento fuerza laboral	-0,3306*** (0,0420)	-0,7519*** (0,1293)
No. Observaciones	1603	1603
No. Países	50	50

Errores estándar entre paréntesis. *** Significancia al 1%, ** significancia al 5%, * significancia al 10%. Fuente: Elaboración propia.

Notas:

1. Todas las variables son medidas por trabajador y expresadas en logaritmos naturales (excepto la inflación y el total de impuestos).
2. Las categorías de impuesto son en proporción respecto al total de impuestos.
3. Ecuaciones de efectos fijos heterogéneas en el corto plazo y homogéneas en el largo plazo.

desaceleración del crecimiento, el cuál es mucho más marcado en el corto plazo. Además, un punto porcentual adicional de inflación llevaría a un aumento en el crecimiento de corto plazo de 0,06% y una correspondiente disminución de 0,81% para el largo plazo. Esto denota el especial cuidado concerniente al impulso del crecimiento con aumentos de la masa monetaria, más allá de lo requerido por los fundamentales macroeconómicos y a costa de mayor inflación, ya que el crecimiento del PIB por trabajador obtenido en el corto plazo es bajo y es superado por la correspondiente desaceleración económica en el largo plazo generada por esta misma acción inicial. Por último, la baja magnitud (en términos absolutos) del parámetro de convergencia sugiere un lento ajuste del corto plazo hacia el equilibrio de estado estacionario, reconociendo de esta forma las diferencias esperadas entre los países incluidos.

Cuadro 2: Estimaciones alternativas PMG

Variable dependiente: PIB a precios constantes por trabajador (en ln)

Ecuación	1	2	3
Especificación	Largo plazo		
Capital por trabajador	0,4970*** (0,0577)	0,5833*** (0,0396)	0,3895*** (0,0808)
Capital humano	0,3901*** (0,0644)	0,2388*** (0,0503)	0,3327*** (0,0813)
Inflación (deflactor del PIB)	-0,0174*** (0,0030)	-0,0118*** (0,0019)	-0,0363*** (0,0054)
Crecimiento fuerza laboral	-1,1296*** (0,2276)	-0,6718*** (0,1322)	-1,5701*** (0,3552)
Total impuestos a PIB	-0,0262*** (0,0037)	-0,0065* (0,0035)	-0,0155*** (0,0041)
Impuesto total a los ingresos, ganancias y rendimientos		-0,1446** (0,0644)	
Impuestos ingresos, ganancias y rendimientos de los individuos			-0,4106*** (0,1169)
No. Observaciones	1046	1046	1025
No. Países	33	33	33

Errores estándar entre paréntesis. *** Significancia al 1%, ** significancia al 5%, * significancia al 10%. Fuente: Elaboración propia.

Notas:

1. Todas las variables son medidas por trabajador y expresadas en logaritmos naturales (excepto la inflación y el total de impuestos).
2. Las categorías de impuesto son en proporción respecto al total de impuestos.
3. Ecuaciones de efectos fijos heterogéneas en el corto plazo y homogéneas en el largo plazo.

En el Cuadro 2 se resumen las estimaciones obtenidas para la ecuación de crecimiento de largo plazo, con la inclusión de las variables de impuestos. Como se mencionó precedentemente, la carencia de observaciones disminuyó la muestra de países utilizados en las posteriores estimaciones, de 50 a 33, donde éstas últimas incluyen solo países de la OCDE y Costa Rica¹⁵.

¹⁵ Ormaechea y Yoo (2012) llevan a cabo distintas estimaciones de ecuaciones de crecimiento con impuestos, separando por el nivel de ingreso de los países. Estos autores encuentran resultados similares y coherentes para países de ingreso alto, ingreso medio y la totalidad de la muestra que utilizan. Ello brinda soporte a la incorporación de Costa Rica (país de ingreso medio-alto) dentro de la muestra de países de la OCDE para las estimaciones correspondientes.

Las estimaciones para el crecimiento de largo plazo (Cuadro 2) señalan que la elasticidad del capital por trabajador se ubica entre 0,39 y 0,59, mientras que la correspondiente al capital humano está entre 0,25 y 0,39. La semielasticidad de la inflación marca un efecto entre -0,0016 y -0,0363 sobre el crecimiento, es decir un aumento en la inflación de 1 punto base conlleva a una desaceleración del crecimiento de estado estacionario entre 0,16% y 3,63% (pasaría de un crecimiento digamos de 4% a 3,84% o 0,37%). El crecimiento de la fuerza laboral posee un efecto negativo con elasticidad sobre el crecimiento de largo plazo entre -0,45 y -1,57%. Por su parte, la carga impositiva (proporción del total de impuestos recaudados a PIB) posee una semielasticidad entre -0,0065 y -0,03. Así, si aumenta en 1 punto base la carga impositiva, el crecimiento de estado estacionario se desaceleraría entre 0,65% y 3%.

Cuadro 3: Estimaciones alternativas PMG

Variable dependiente: PIB a precios constantes por trabajador (en ln)

Ecuación	1	2	3
Especificación	Corto plazo		
Parámetro de convergencia	-0,0558*** (0,0104)	-0,0676*** (0,0111)	-0,0332*** (0,0089)
Capital por trabajador	0,2428*** (0,0168)	0,2230*** (0,0143)	0,2416*** (0,0179)
Capital humano	0,0215 (0,0364)	0,0197 (0,0338)	0,0447 (0,0378)
Inflación (deflactor del PIB)	0,0007* (0,0004)	0,0006* (0,0003)	0,0008** (0,0004)
Crecimiento fuerza laboral	-0,5713*** (0,0780)	-0,6403*** (0,0733)	-0,5116*** (0,0733)
Total impuestos a PIB	-0,0022*** (0,0008)	-0,0032*** (0,0171)	-0,0026*** (0,0009)
Impuesto total a los ingresos, ganancias y rendimientos		0,0533*** (0,1150)	
Impuestos ingresos, ganancias y rendimientos de los individuos			-0,0098 (0,0118)
No. Observaciones	1046	1046	1025
No. Países	33	33	33

Errores estándar entre paréntesis. *** Significancia al 1%, ** significancia al 5%, * significancia al 10%. Fuente: Elaboración propia.

Notas:

1. Todas las variables son medidas por trabajador y expresadas en logaritmos naturales (excepto la inflación y el total de impuestos).
2. Las categorías de impuesto son en proporción respecto al total de impuestos.
3. Ecuaciones de efectos fijos heterogéneas en el corto plazo y homogéneas en el largo plazo.

Con respecto a la estructura de impuestos, su correcta interpretación se basa en la idea de mantener constante la carga impositiva total, así un aumento (disminución) en un instrumento impositivo específico supone la respectiva disminución (aumento) equivalente en el resto de instrumentos de impuestos. Adicionalmente, un signo positivo (negativo) indica que es un impuesto que facilita (limita) el crecimiento relativo al resto.

Cuadro 3 (continuación): Estimaciones alternativas PMG

Variable dependiente: PIB a precios constantes por trabajador (en ln)

Ecuación	4	5	6
Especificación	Corto plazo		
Parámetro de convergencia	-0,0597*** (0,0111)	-0,0787** (0,0343)	-0,0685*** (0,0108)
Capital por trabajador	0,2316*** (0,0166)	0,2300*** (0,0173)	0,2292*** (0,0162)
Capital humano	0,0186 (0,0345)	-0,0126 (0,0292)	0,0074 (0,0323)
Inflación (deflactor del PIB)	0,0005 (0,0004)	0,0001 (0,0004)	0,0005 (0,0004)
Crecimiento fuerza laboral	-0,5619*** (0,0800)	-0,7005*** (0,0920)	-0,6758*** (0,0650)
Total impuestos a PIB	-0,0036*** (0,0010)	-0,0022* (0,0012)	-0,0023** (0,0010)
Cargas sociales	-0,0963*** (0,0323)		
Impuestos a la propiedad inmobiliaria		-0,0494*** (0,0130)	
Impuestos al consumo			-0,0272 (0,0175)
No. Observaciones	992	997	1046
No. Países	31	33	33

Errores estándar entre paréntesis. *** Significancia al 1%, ** significancia al 5%, * significancia al 10%. Fuente: Elaboración propia.

Notas:

1. Todas las variables son medidas por trabajador y expresadas en logaritmos naturales (excepto la inflación y el total de impuestos).
2. Las categorías de impuesto son en proporción respecto al total de impuestos.
3. Ecuaciones de efectos fijos heterogéneas en el corto plazo y homogéneas en el largo plazo.

Así, se tiene que un aumento de 1 p.p. en la proporción de las Cargas Sociales, el Impuesto total a los ingresos, ganancias y rendimientos o los Impuestos a los ingresos, ganancias y rendimientos de los Individuos (con respecto al total de impuestos), llevan a una desaceleración del crecimiento de largo plazo de 0,41%, 0,15% y 0,41% respectivamente. Mientras, que el mismo tipo de incremento en los Impuestos a la Propiedad Inmobiliaria o a los Impuestos al Consumo, llevan a acelerar el crecimiento de estado estacionario en 0,04% y 0,49% respectivamente.

El Cuadro 3 muestra los resultados de las estimaciones para el corto plazo. Acá, se presentan marcadas diferencias en el efecto de la estructura de impuestos con respecto a su homólogo de largo plazo. Primero, Impuestos a los ingresos, ganancias y rendimientos de los Individuos y los Impuestos al Consumo no fueron significativos. Segundo, el Impuesto total a los ingresos, ganancias y rendimientos pasa de un efecto negativo en el largo plazo (-0,15%), a uno positivo para el crecimiento de corto plazo (0,05%). Tercero, los Impuestos a la Propiedad Inmobiliaria cambian de un efecto negativo en el corto plazo (-0,05%) a uno positivo en el largo plazo (0,04%). Las Cargas Sociales mantienen su efecto negativo en el corto plazo aunque con una magnitud menor (-0,41% en el largo plazo a -0,1% en el corto plazo).

Al comparar aspectos de las estimaciones para el largo plazo (Cuadro 2) con las respectivas del corto plazo (Cuadro 3), se observan resultados similares a los descritos en el Cuadro 1. El efecto del capital por trabajador es positivo y significativo, con una magnitud mayor para el crecimiento de estado estacionario, mientras el capital humano resulta no significativo en el corto plazo y presenta un efecto considerable y significativo en el largo plazo. La inflación posee un efecto positivo débil (tanto en magnitud como significancia) sobre el crecimiento del corto plazo, pero un claro y significativo efecto negativo en el largo plazo. Por su parte, el crecimiento de la fuerza laboral y la carga impositiva mantienen un consistente efecto negativo sobre el crecimiento tanto de corto como de largo plazo (ambos de mayor magnitud sobre éste último). Finalmente, el parámetro de convergencia sugiere un lento ajuste hacia el equilibrio de estado estacionario, ya que solo entre el 5% y el 8% del desequilibrio de corto plazo es corregido en el primer año.

5. Conclusiones

Este trabajo examinó la relación entre la estructura de impuestos y el crecimiento económico, mediante el uso de variables que delimitan los diversos tipos de impuestos utilizados por los gobiernos. Se llevó a cabo la estimación de ecuaciones de crecimiento económico aumentadas por capital humano y por los indicadores de la estructura tributaria, controlando por la carga impositiva total (para tomar en cuenta la diferencia de tamaño entre los gobiernos). Para ello, se utilizaron datos de panel de 33 países (32 de la OCDE y Costa Rica) de 1965 a 2013 y una especificación de Corrección de Errores para modelar las dinámicas de corto plazo explícitamente. La metodología empleada (*Pooled Mean Group*) permitió controlar por efectos fijos no observables y realizar estimaciones heterogéneas en el corto plazo y homogéneas en el largo plazo entre países (respaldadas por las pruebas de Hausman).

De la estimación inicial de la función de crecimiento se obtienen los siguientes resultados importantes:

1. Efecto positivo del capital por trabajador sobre el crecimiento, de mayor magnitud en el largo plazo que en el corto plazo.
2. El capital humano que no es significativo para el crecimiento en el corto plazo, pero posee un efecto positivo importante en el crecimiento de largo plazo.
3. El crecimiento de la fuerza laboral¹⁶ posee un efecto de desaceleración del crecimiento, el cuál es mucho más marcado en el corto plazo.
4. Un punto porcentual adicional de inflación llevaría a un aumento en el crecimiento de corto plazo de 0,06% y una correspondiente disminución de 0,81% para el largo plazo.

De la relación entre la estructura de impuestos y el crecimiento económico, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. En el largo plazo los impuestos que colaboran (relativamente) con el crecimiento son:
 - a. Impuestos al consumo
 - b. Impuestos a la propiedad inmobiliaria
2. En el largo plazo los impuestos que desaceleran (relativamente) el crecimiento son:
 - a. Impuesto total a los ingresos, ganancias y rendimientos
 - b. Cargas sociales
3. En el corto plazo hay impuestos con efectos no significativos para el crecimiento:
 - a. Impuestos ingresos, ganancias y rendimientos de los individuos
 - b. Impuestos al consumo
4. En el corto plazo impuestos que favorecen relativamente el crecimiento:
 - a. Impuesto total a los ingresos, ganancias y rendimientos
5. En el corto plazo impuestos que desfavorecen relativamente el crecimiento:
 - a. Cargas sociales
 - b. Impuestos a la propiedad inmobiliaria

El objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre la estructura impositiva y el crecimiento económico; escapan al alcance de este estudio el impacto de la evasión y elusión fiscal. De igual forma, no se hace referencia a elementos de la política fiscal relacionados con equidad y distribución de la riqueza; eficiencia y eficacia en la recaudación de impuestos ni en el manejo de gasto público.

Sin embargo, desde la perspectiva de política pública el estudio señala que cambios en la estructura impositiva tienen efectos diferentes en el corto y en el largo plazo, por tanto es posible analizar el efecto de cambios deseados en la estructura impositiva sobre el

¹⁶ Visto como un componente de depreciación y agotamiento de los distintos tipos de capital por trabajador (físico y humano).

desempeño económico y diseñar políticas que contrarresten los efectos negativos así como aprovechar los posibles efectos positivos.

Por último, dados los resultados descritos anteriormente y tomando en cuenta que se dé un incremento de impuestos de la forma propuesta en la reforma fiscal discutida durante el año 2016 en Costa Rica, es de esperar que esta tenga un efecto general negativo sobre el crecimiento. Sin embargo, múltiples estudios han señalado que un gobierno podría moderar el efecto negativo de una mayor carga tributaria vía mejor calidad del gasto, por ejemplo Esquivel y Loaiza (2016) mencionan que un aumento del gasto público para utilizar los recursos en inversión en infraestructura tiene un efecto positivo sobre el crecimiento del producto y a su vez sobre las cuentas fiscales agregadas. Además, el BCCR ha manifestado el provecho de una reforma fiscal que ayude a mejorar la situación financiera del gobierno y por ende la estabilidad macroeconómica. No obstante, si lo que el estudio señala sobre el efecto de mayores impuestos llevara a la economía a una situación de bajo crecimiento, tal que se genere una brecha de producto negativa de forma persistente, el BCCR deberá revisar su postura de política monetaria

6. Bibliografía

- Acosta-Ormaechea, S. y Yoo, J. (2012). Tax Composition and Growth: A Broad Cross-Country Perspective. IMF Working Paper WP/12/257. International Monetary Fund. Fiscal Affairs Department. October 2012.
- Agell, J.; Ohlsson, H. y Thoursie, P. (2006). Growth Effects of Government Expenditure and Taxation in Rich Countries: A Comment. *European Economic Review* 50(1): 211-218.
- Arnold, J. (2008). Do Tax Structures Affect Aggregate Economic Growth? Empirical Evidence from a Panel of OECD Countries. Organisation for Economic Co-operation and Development. Economics Department Working Paper No. 643. ECO/WKP(2008)51. October 2008.
- Arnold, J.; Brys, B.; Heady, Ch; Johansson, A.; Schwellnus, C. y Vartia, L. (2011). Tax Policy For Economic Recovery and Growth. *The Economic Journal* 121: 59-80.
- Barro, R. J. y Sala-i-Martin, X. (1999). *Economic Growth*. First MIT Press edition 1999. McGraw-Hill. ISBN: 0-262-02459-4.
- Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross-Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics* 104: 407–444.
- Barro, R. J. (1990). Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy* 98(5): 103–125.
- Barro, R. J. (1989). A Cross-Country Study of Growth, Saving, and Government. National Bureau of Economic Research Working Paper No. 2855.

- Bassanini, A. y Scarpetta, S. (2001). Does Human Capital Matter for Growth in OECD Countries? OECD Economics Department Working Papers No. 282.
- Duval, R.; Elmeskov, J. y Vogel, L. (2007). Structural Policies and Economic Resilience to Shocks. OECD Economics Department Working Papers No. 567.
- Easterly, W. y Rebelo, S. (1993). Fiscal Policy and Economic Growth: An Empirical Investigation. *Journal of Monetary Economics* 32: 417-458.
- Engle, R. F. y Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica* 55(2): 251-276.
- Esquivel y Loaiza (2016). Inversión en infraestructura y crecimiento económico, relevancia de factores institucionales. DI-03-2016. Departamento de Investigación Económica. Banco Central de Costa Rica.
- Folster, S. y Henrekson, M. (2001). Growth Effects of Government Expenditure and Taxation in Rich Countries. *European Economic Review* 45(8): 1501-1520.
- Gemmell, N.; Kneller, R. y Sanz, I. (2006). Fiscal Policy Impacts on Growth in the OECD: Are They Long- or Short-Term? Mimeo, University of Nottingham 2006.
- Gemmell, N.; Kneller, R. y Sanz, I. (2011). The Timing and Persistence of Fiscal Policy Impacts on Growth: Evidence from OECD Countries. *The Economic Journal*, 121: 33-58.
- Johansson, A.; Heady, C.; Arnold, J.; Brys, B. y Vartia, L. (2008). Tax and Economic Growth. OECD Working Paper ECO/WKP(2008)28. July 2008.
- Jones, L.; Manuelli, R. y Rossi, P. (1993). Optimal Taxation in Models of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy* 101(3): 485-517.
- King, R. y Rebelo, S. (1990). Public Policy and Economic Growth: Developing Neoclassical Implications. *Journal of Political Economy* 98(5): 126-150.
- Klenow, P. y Rodríguez, A. (1997). The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has It Gone Too Far? NBER Macroeconomics Annual 1997, Vol. 12: 73-114.
- Kneller, R.; Bleaney, M. y Gemmell, N. (1999). Fiscal Policy and Growth: Evidence from OECD Countries. *Journal of Public Economics* 74: 171-190.
- Koester, R. B. y Kormendi, R. C. (1989). Taxation, Aggregate Activity and Economic Growth: Cross country Evidence on Some Supply side Hypotheses. *Economic Inquiry* 37: 367-386.
- Lee, Y. y Gordon, R. H. (2005). Tax structure and economic growth. *Journal of Public Economics* 89: 1027-1043.

- Levine, R. E. y Renelt, D. (1992). A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions. *American Economics Review* 82(4): 942-963.
- Mankiw, N. G.; Romer, D. y Weil, N. D. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics* 107(2): 407-437.
- Mendoza, E.; Milesi-Ferretti, G. y Asea, P. (1997) On the Effectiveness of Tax Policy in Altering Long-Run Growth: Harberger's Superneutrality Conjecture. *Journal of Public Economics* 66: 99-126.
- Myles, G. (2008). Economic Growth and the Role of Taxation. Report for the OECD, available at <http://www.people.ex.ac.uk/gdmyles/papers/pdfs/OECDfin.pdf>
- Esquivel, M. y K. Loaiza (2016). Inversión en infraestructura y crecimiento económico, relevancia de factores institucionales. Documento de Investigación N° 003-2016: San José. Banco Central de Costa Rica.
- OECD (2010), Tax Policy Reform and Economic Growth, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091085-en>
- Pesaran, M. H., Shin, Y. y Smith, R. (1999) "Pooled mean group estimator of dynamic heterogeneous panels" *Journal of the American Statistical Association*, Vol 94: 621-634.
- Schwellnus, C. y Arnold, J. (2008). Do Corporate Taxes Reduce Productivity and Investment at the Firm Level? Cross-country Evidence from the Amadeus Dataset. OECD Economics Department Working Papers, forthcoming, available at http://www.cepii.fr/PDF_PUB/wp/2008/wp2008-19.pdf
- Slemrod, J. (1995). What Do Cross-Country Studies Teach about Government Involvement, Prosperity, and Economic Growth? *Brookings Papers on Economic Activity* Vol. 1995 (2): 373-431.
- Stock, J. H. (1987). Asymptotic Properties of Least Squares Estimators of Cointegrating Vectors. *Econometrica* 55(5): 1035-1056.
- Vartia, L. (2008). How Do Taxes Affect Investment and Productivity? – Industry Level Analysis of OECD Countries. OECD Economics Department Working Papers, forthcoming.
- Widmalm, F. (2001). Tax structure and growth: are some taxes better than others? *Public Choice* 107(3/4): 199-219.