

Efecto de la tasa impositiva sobre la producción: una aproximación empírica mediante la curva de Laffer para Ecuador

Effect of the tax rate on output: an empirical approximation using the Laffer curve for Ecuador

Viviana Calva, Cristian Ortiz¹

Carrera de Economía Universidad Nacional de Loja, Loja Ecuador

Resumen

En los últimos años la recaudación tributaria incrementó significativamente. La tasa impositiva pasó del 7,3% en el 2007 al 18,00% en el 2014. Esta investigación analiza la relación que existe entre la producción y la tasa impositiva y la seguridad social durante el periodo 1990-2015. Utilizamos la relación teórica propuesta por Laffer (1974) para encontrar la tasa impositiva óptima donde la producción alcanza su punto máximo antes de comenzar a decrecer y volverse negativa. Primero, encontramos que para la economía ecuatoriana, una tasa impositiva agregada del 20,7% permite que la producción alcance su punto máximo. Si el porcentaje del tipo impositivo es superior a este nivel, el PIB tendería a decrecer progresivamente hasta ser negativo. Segundo, encontramos que el PIB tiene una fuerte relación de corto plazo y largo plazo con el tipo impositivo y el porcentaje de personas afiliadas al seguro social general. Una implicación de política derivada de esta investigación es direccionar hacia políticas impositivas hasta alcanzar el nivel óptimo hacia los impuestos progresivos y hacia la reducción de la evasión tributaria. Esto permitiría maximizar la producción y al mismo tiempo reducir la desigualdad.

Palabras claves: Impuestos. Producción. Seguridad social. Serie de tiempo. Ecuador.

Clasificación JEL: E62.D24.C32

Abstract

In recent years, tax revenue has increased significantly. The tax rate increased from 7.3% in 2007 to 18.00% in 2014. This research analyzes the relationship between production and the tax rate and social security during the period 1990-2015. We use the theoretical relationship proposed by Laffer (1974) to find the optimal tax rate where production reaches its peak before it begins to decline and become negative. First, we find that for the Ecuadorian economy, an aggregate tax rate of 20.7% allows production to peak. If the percentage of the tax rate is higher than this level, the GDP would tend to decrease progressively until it is negative. Second, we find that GDP has a strong short-term and long-term relationship with the tax rate and the percentage of people affiliated to general social insurance. A policy implication derived from this research is to direct towards tax policies until reaching the optimum level towards progressive taxes and towards the reduction of tax evasion. This would maximize production while reducing inequality.

Keywords: Taxes. Production. Social Security. Time series. Ecuador.

JEL Codes: E62.D24.C32

1. Introducción

En el contexto ecuatoriano en el año 2014 los ingresos correspondientes a impuestos tributarios representaron casi un 19% en porcentajes del PIB aumentando año a año si comparamos con el año 2000; en donde luego de la aguda crisis experimentada por la economía ecuatoriana en el año 1999, evidenciamos que para el año 2000 los ingresos tributarios representaban un 10.1% del PIB según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2016). Es decir 8.9 puntos porcentuales menos que en el año 2014, dándonos una clara imagen de la importancia de la recaudación tributaria en nuestro país, ya que la recaudación tributaria se constituye como una de las principales fuentes de ingreso en el presupuesto estatal. En el contexto local la combinación de preponderantes políticas impositivas indirectas y el disminuido peso del impuesto sobre la renta de las personas físicas, contribuye a la reducida progresividad en el sistema tributario ecuatoriano (CEPAL, 2016).

Haciendo énfasis en el antes y después del actual gobierno, han surgido cambios importantes con respecto a la recaudación fiscal, en donde hemos visto que la recaudación desde el año 2007 al 2015 ha aumentado más de 5 puntos porcentuales en porcentajes del PIB, esto en parte por la eficiencia en el sistema de recaudación que se ha logrado en estos últimos años. También dentro del panorama actual se han dado importantes reformas tributarias que han generado escenarios especulativos dentro del acontecer económico, tanto en temas como el consumo y las actividades económicas comerciales, acotando importantes reformas arancelarias como las salvaguardias y el incremento del IVA que han sido tomadas como medidas emergentes para frenar choques internos y externos a la economía ecuatoriana. Aunque los ingresos tributarios en Ecuador han experimentado una gran expansión en las dos últimas décadas, situándose a niveles similares al promedio de América Latina, han estado siempre por debajo del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). En comparación con otros países de la región en el periodo 2014, Ecuador se encuentra con una recaudación tributaria inferior a países como Argentina, Bolivia, Colombia que poseen una recaudación tributaria del 32.2%, 28.7%, 20.3% en porcentaje del PIB respectivamente, siendo Brasil el país que más ingreso tributario recauda en la región con un 33.4% del PIB. Algunas de las causas por las que se ha generado panoramas especulativos y rechazo hacia las reformas tributarias de los últimos años vienen acompañadas de la escasa cultura tributaria que posee el país y la región en general, dado que en América Latina la recaudación tributaria según la CEPAL es relativamente baja; pero aunque la recaudación tributaria como proporción del PIB aumentó en toda la región de América Latina y el Caribe, la media del 21.7% aún está por debajo del 34.4%, que fue el promedio de los países de la OCDE en 2014 (CEPAL, 2014).

Asimismo también contribuyen a esta diferencia los altos niveles de informalidad entre las empresas y los trabajadores, aparte de las mayores grabaciones fiscales inequitativas como es el caso de los impuestos regresivos, que en nuestra región tienen el mayor peso de la presión tributaria en lugar de ser los impuestos progresivos los que imperen en el sistema tributario; y los altos niveles de evasión dado que la evasión fiscal por vía de paraísos fiscales ha sido una desventaja para las naciones latinoamericanas puesto que estos capitales se fugan y no producen tributo alguno dentro de la economía en cuestión, donde la evasión de impuestos sobre la renta personal, corporativa y del IVA le cuesta a América Latina y el Caribe más de US\$320.000 millones al año, es decir 6.3% del PIB de la región.

A esto se suma los bajos índices de presión tributaria, ya que en nuestra región el 10% más rico posee el 71% de la riqueza y tributa sólo el 5.4% de su renta, según un nuevo informe de la CEPAL. En nuestro país el rol de la informalidad juega un papel muy importante en esta investigación puesto que cuando existen altos niveles de informalidad laboral y comercial, la relación PIB e impuestos de pronto no es tan sólida, dado que puede crecer la economía pero de manera informal, generando un escenario en donde no necesariamente se paguen más impuestos. A nivel mundial la recaudación representó 14.806% del PIB mundial durante el periodo de 2014 según cifras del Banco Mundial, ubicándose Ecuador por encima de la media mundial con una recaudación de 19% en el mismo periodo y también por encima de la zona euro la cual reportó una recaudación promedio de 18.72% del PIB en año 2014. De manera general los impuestos siempre tienden a afectar en menor o mayor medida los incentivos, y pueden alterar el comportamiento de los consumidores, productores y trabajadores, de tal forma que se puede llegar a reducir la eficiencia y productividad económica. Un sistema tributario ideal debería minimizar en la medida de lo posible los efectos negativos sobre la eficiencia económica.

En la presente investigación nos hemos enfocado en analizar la relación existente entre el aumento o disminución del tipo impositivo y el PIB, con la finalidad de comprobar la hipótesis de que la subida del tipo impositivo repercute positivamente sobre la producción hasta alcanzar su punto óptimo y luego esta tenderá a decrecer hasta volverse negativa, mediante la relación que estableció Laffer(1974) entre el tipo impositivo y la recaudación fiscal, en donde hemos tomado el PIB como una variable proxy de la recaudación, ya que siguen la misma lógica; ante menor tipo impositivo la producción va a ser creciente y ante mayor tipo impositivo la producción tenderá a decrecer.

La Curva de Laffer se simbolizó en una curva en forma de U invertida, en donde se representa los montos recaudados por el tema de impuestos, los cuales se incrementan a medida que aumentan las tasas impositivas, hasta un punto máximo en que la recaudación comienza a disminuir y tiende a ser negativa (Cueva, 2012). Laffer (1974) defendía esta idea alegando que cuando los tipos impositivos son muy altos, desincentivan a la población a trabajar, ya que gran parte de su salario “se gasta” en impuestos, de esta manera, no es tan atractivo trabajar y se decide dedicar el tiempo a otros asuntos; También mencionaba que cuando los impuestos son altos, la población se ve seducida a cometer fraude, conduciendo en ambos casos a una menor recaudación fiscal. A partir de este razonamiento, defendía una economía de la oferta, es decir, bajar impuestos para incentivar a la gente a trabajar. Este aumento de gente trabajando se traduce a un aumento de la producción y por tanto un crecimiento de la economía en cuestión.

Esta investigación está estructurada en cuatro secciones adicionales a la introducción. En la segunda sección contiene una breve revisión de la literatura previa. En la tercera describimos los datos y la metodología utilizada, en donde derivamos el modelo teórico. En la cuarta discutimos los resultados encontrados. En la quinta sección constan las conclusiones de la investigación y las posibles implicaciones de política económica.

2. Revisión de la literatura previa

Laffer (1974), estableció una curva que relaciona los tipos impositivos (eje de las abscisas) y los ingresos fiscales (eje de las ordenadas), para representar los ingresos fiscales en función con el tipo impositivo. La curva de Laffer (1974) obtuvo su nombre con un artículo publicado por Wanniski (1978) en el cual se describe la idea de formalizar en una curva el trade-off existente entre la tasa impositiva y los ingresos fiscales y muestra la relación que existe entre el tipo impositivo y el recaudo tributario; representando además el valor esperado para el recaudo fiscal que percibe el gobierno. En donde para niveles bajos en las tarifas fiscales se espera que se cumpla con los gastos del gobierno, de manera que la curva toma una pendiente positiva y la probabilidad del déficit fiscal es igual a cero; pero una vez que las tarifas sobrepasan el punto máximo de la curva, la probabilidad de déficit aumenta, como resultado de esto los ingresos esperados comienzan a aumentar menos que proporcionalmente a los gastos, los ingresos esperados alcanzan el máximo y a partir de ese punto empiezan a descender, de manera que la curva de Laffer (1974) toma la forma de U invertida (Bejarano, 2008).

La importancia de la curva de Laffer (1974) se halla en que sirve como instrumento en los cambios de la política fiscal y permite conocer en qué punto de la curva se encuentra una economía, con el objetivo de diseñar una política impositiva óptima. Por ejemplo si una economía se encuentra en la parte decreciente de la curva, entonces debería bajar los tipos impositivos, y así conseguiría aumentar la recaudación fiscal y la actividad económica. Sin embargo, si se encuentra en la parte creciente de la curva, podría existir un margen de aumento impositivo y aun así conseguir un aumento de la actividad económica (Cueva, 2012). En nuestro caso utilizando la producción como variable proxy de los recaudos tributarios, partiendo de la lógica que cuando existe menor tipo impositivo se tenderá a producir más y por ende se recaudará más ingresos provenientes de la tributación y cuando existe mayor tipo impositivo las personas se desincentivan y dejan de producir y por lo tanto, el fisco dejará de percibir dichos ingresos, es decir ambas variables se mueven en la misma dirección; con esto tenemos que la curva de Laffer también permitiría conocer que recorrido queda en una economía para aumentar los impuestos con objeto de obtener mayores ingresos fiscales y qué tipos impositivos deberían aumentar con objeto de provocar las menores distorsiones negativas posibles en la economía (Torres, 2008).

Básicamente la curva de Laffer (1974) explica que al aumentar la tasa impositiva, esto provoca un aumento en la recaudación tributaria, pero hay un momento, cuando los impuestos tienden a ser excesivos, por lo que los estos

desincentivarán la actividad económica, haciendo desfavorable esta subida en el tipo impositivo. De tal manera que existe un punto óptimo, en el que se consigue la máxima recaudación y no se desincentiva la actividad económica y la producción decrecerá, no se debe olvidar que este punto óptimo será cambiante, y dependerá de las circunstancias, del país y de la época (Panpillón, 2007). Adicionalmente a lo anteriormente expuesto se puede afirmar que la curva de Laffer también es aplicable a la política de endeudamiento; debido a que esta permite conocer como el aumento del saldo de la deuda tiende a reducir las probabilidades de reembolso.

El punto donde la curva de Laffer (1974) sobre la deuda alcanza un máximo, es donde el saldo de la deuda, originado por un excesivo endeudamiento o sobreendeudamiento, comienza a afectar a la inversión y, esto quizá corresponda al punto en el cual la deuda comienza a tener un impacto marginal negativo sobre el crecimiento (Pattillo, Poirson, Ricci, 2002). Como dato importante cabe señalar que en los años 80, el presidente Ronald Reagan fundamentó su política fiscal a partir de la curva de Laffer (1974) en la medida que bajó la tasa de impuestos personales de un 70%, a un 28% cuando dejó la presidencia. Esto provocó una expansión económica que hizo que las recaudaciones federales de impuestos aumentaran en casi el doble: de US\$517 millones a US\$1,032 millones (Bejarano, 2008)

Los estudios de la curva de Laffer (1974) en varios países ha sido demostrada, los estudios generales que analizan la relación entre impuestos e ingresos fiscales es bastante diversa a nivel global, la razón es que para cada país varía el tamaño de la economía, por lo tanto se obtendrán diferentes puntos óptimos para la curva cuadrática y utilizaran diferentes variables proxy para llegar a una aproximación de la curva de Laffer (1974).

Para esta investigación clasificaremos la evidencia empírica en tres grupos como sigue: En el primer grupo se ubican los países de América del norte, en donde los todos los estudios son para EEUU, y se encuentra que pueden aumentar al máximo los ingresos fiscales en un 30% con los impuestos al trabajo y un 6% elevando impuestos sobre el capital, la curva de Laffer (1974) para los impuestos al consumo no tiene un pico y está aumentando en el impuesto sobre el consumo en todas partes (Trabandt y Uhlig, 2011), Gahvari (1989) señala que la existencia de una sección inclinada negativamente en la relación tasa de ingresos fiscales / impuestos está demostrado que dependen fundamentalmente de la naturaleza de los gastos del gobierno. Hsing (1996) encuentra que la curva de Laffer (1974) en forma de campana es estadísticamente significativa y que la tasa de impuesto que maximiza los ingresos es de entre 32,67% y 35,21%. Fullerton (1982), por otro lado indica que los EE.UU concebiblemente podrían estar operando en la zona prohibitiva, pero que la presión fiscal o la elasticidad de oferta de trabajo tendrían que ser mucho más alto que la mayoría de las estimaciones sugieren.

Dentro del segundo grupo se ubican los países de Asia y Europa, primeramente Malcomson (1986) señala en su estudio en el Reino Unido que ciertas propiedades de la curva de Laffer (1974) en una economía con un bien privado, un bien público y el trabajo en virtud de un impuesto sobre la renta no se sostienen necesariamente en la economía. Para las formas funcionales bien comportadas puede no ser continua y no tener un máximo interior. Su pendiente depende tanto de la tecnología como de la elasticidad fiscal de la oferta de mano de obra. Para ciertas tecnologías, una elasticidad más negativa puede implicar una pendiente más positiva, es decir incluso para las funciones y tecnologías de servicios públicos de buen comportamiento, la curva de Laffer (1974) no puede ser continua y puede no tener el máximo de interiores. Nutahara (2015) analiza variables como los impuestos sobre el trabajo, el capital y el consumo en Japón encuentra que mientras que la tasa de impuesto al trabajo es menor que en el pico de la curva de Laffer (1974), la tasa de impuesto sobre el patrimonio es o muy cerca de, o mayor que, que en el pico de la curva de Laffer (1974) y que para maximizar los ingresos fiscales totales, el gobierno debe aumentar la tasa de impuesto al trabajo, pero disminuir la tasa de impuesto sobre el capital de los niveles actuales.

En el tercer grupo se ubican los países de América latina en donde Lordemann y Oropeza (2015) encuentran que en Bolivia un factor importante relacionado al comportamiento de la evasión impositiva es la aversión al riesgo, y que el factor más determinante al momento de pagar impuestos es el ingreso de las personas: a mayor ingreso, mayor cumplimiento tributario. Con respecto a fiscalización más alta, las personas tienden a evadir menos, y que con un castigo con multas altas de parte del Gobierno, los contribuyentes evaden menos. Bejarano (2008) por su parte señala que para la economía colombiana la curva de Laffer (1974) es evidente, los ingresos

tributarios reales per cápita aumentan a un ritmo creciente hasta alcanzar un máximo, al nivel donde los recaudos tributarios como porcentaje del PIB son equivalentes al 14.22%. A partir de este indicador la contribución de los recaudos tributarios reales per cápita son decrecientes.

Bolaños (2010) encuentra que buena parte de la carga impositiva indirecta que hoy tiene el país, se derivó de la apertura comercial y los cambios constitucionales de 1990. Por lo tanto la Curva de Laffer (1974) tiene aplicación para Colombia. Toro y Doria (2010) en su estudio para Cartagena, encuentran una relación inelástica entre el Tipo Impositivo Medio (TIM) y el ingreso tributario (recaudo), pero obtuvieron un efecto no lineal de los impuestos en el recaudo, no se obtuvieron resultados consistentes que permitieran calcular el TIM óptimo para la ciudad (curvatura de Laffer).

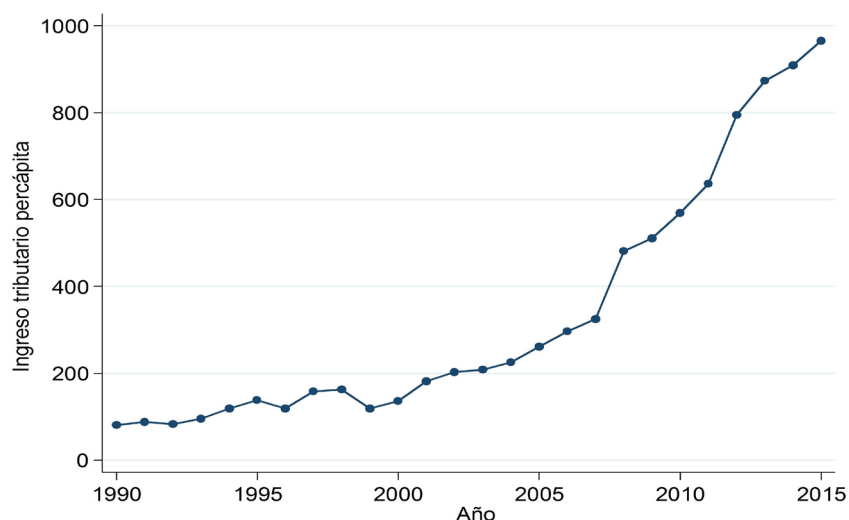
3. Datos y metodología.

3.1 Datos

Para la presente investigación se utilizan datos tomados de la base de datos del Banco Mundial a partir del año 1990 al 2015 como es el caso de la variable dependiente que es el producto interno bruto (PIB), medida a través de la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos, menos todo subsidio no incluido en el valor de los productos; la misma base de datos que es elaborada y publicada por la plataforma de datos del Banco Mundial. También se utilizan datos tomados de la base de datos del Banco Central del Ecuador (2015) para el mismo periodo de tiempo, en donde se tomó los datos sobre los ingresos tributarios en el Ecuador por el concepto de impuesto al valor agregado (IVA), impuesto a los consumos especiales (ICE) impuesto a la renta, circulación de capitales, arancelarios, a la salida del país, a la compra y venta de divisas, a las operaciones de crédito m/n y a las contribuciones a la seguridad social.

Para la variable del porcentaje de personas afiliadas al seguro, que fue tomada del boletín estadístico N° 20 emitido en diciembre de 2016, se ha tomado en cuenta el número de personas afiliadas con aportaciones pagadas al seguro general. Las variables independiente son la tasa impositiva (TIMP) que se la obtuvo al dividir los ingresos tributarios y el PIB, y que está medida por todos los ingresos tributarios recaudados durante un año; la tasa impositiva al cuadrado () que captura el efecto cuadrático decreciente de acuerdo a la lógica de la curva de Laffer (1974) y, el porcentaje de personas afiliadas al seguro social, variable que captura la informalidad laboral en el Ecuador ya que las personas no afiliadas al seguro no poseen un contrato laboral y no pagan impuesto a la renta, a las contribuciones, a la seguridad social ni al comercio. En el caso del PIB, esta variable está expresada a precios constantes del año 2010 con excepción de los ingresos tributarios. Para el caso de estudio de Ecuador se ha observado una relativa eficiencia en cuanto a recaudación tributaria se refiere, para ilustrar esta evolución de la recaudación a través de los años calculamos el ingreso tributario per cápita que se obtiene al dividir los ingresos tributarios para el total de la población del año correspondiente. La Figura 1 muestra la evolución de los ingresos tributarios per cápita, en donde podemos observar que la recaudación aumenta año a año pasando de USD \$80,93 en 1990 a USD \$965,53 en 2015 es decir casi doce veces más.

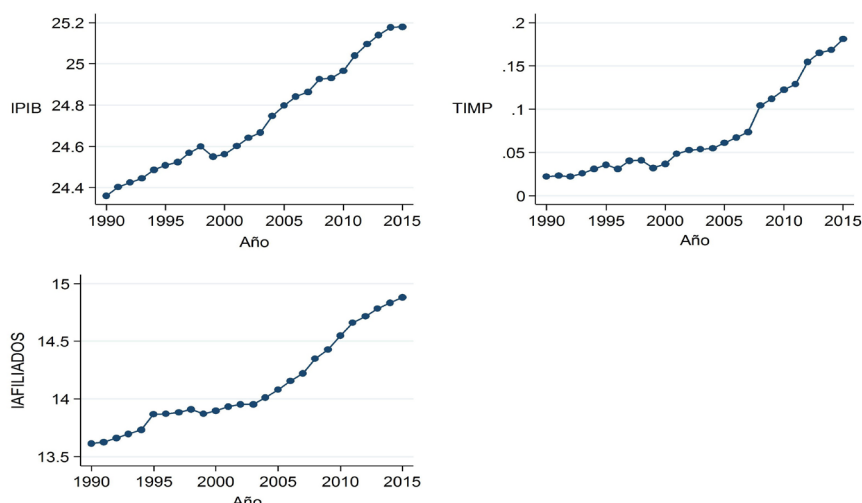
Figura 1. Ingreso tributario per cápita de Ecuador 1990-2015



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central y Banco Mundial 2016.

Antes de realizar los análisis respectivos para los modelos de vectores autor regresivos (VAR) y modelo modelos de corrección de error (VEC) en caso de existir equilibrio a corto plazo, realizaremos algunos análisis previos ya que estamos trabajando con series de tiempo. En primer lugar realizaremos un análisis descriptivo y de correlación de las variables. La figura 2 muestra el comportamiento de las variables, la cuales tienen un comportamiento tendencial que es característico de las series de tiempo. Esto hace necesario la realización del test de Dickey y Fuller (1979) para verificar este comportamiento, lo cual efectivamente confirma que las variables son estacionarias.

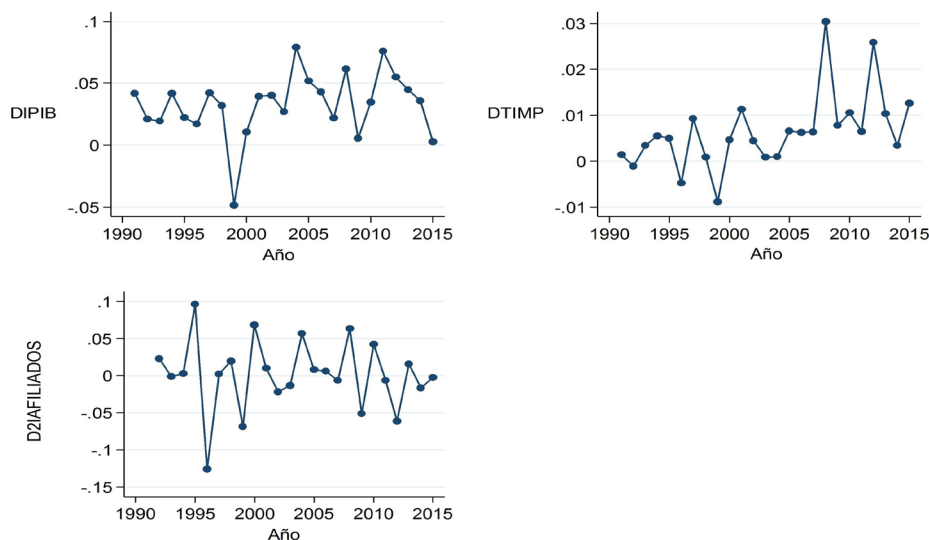
Figura 2. Evolución de las variables de los modelos econométricos



Fuente: Elaboración propia con datos Banco Mundial, Banco Central e IESS, 2016.

Al obtener la primera diferencia de las variables y realizar el test de Dickey y Fuller (1979), todas se vuelven series no estacionarias. Esto implica que tienen un orden de integración de orden 1(excepto el porcentaje de personas afiliadas al seguro general que tienen un orden de integración 2). Este procedimiento es necesario para la estimación de econometría de series de tiempo para evitar resultados espúreos. La Figura 3 muestra estos resultados.

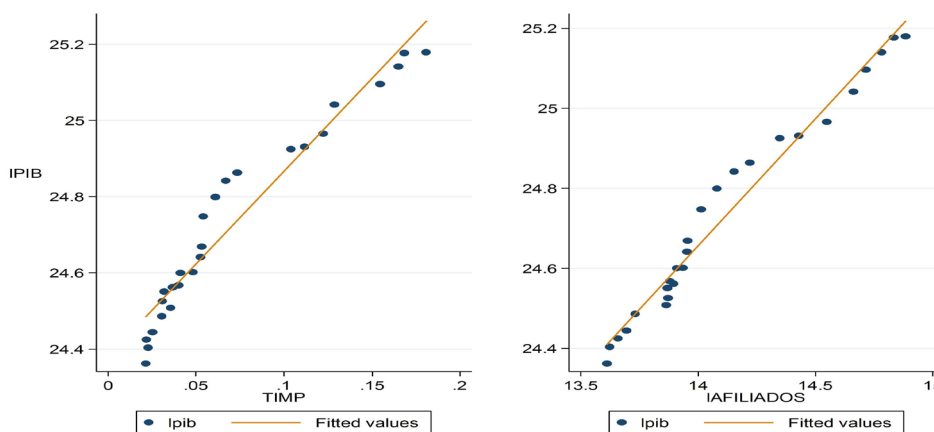
Figura 3. Comportamiento de las variables del modelo econométrico en primeras diferencias



Fuente: Elaboración propia con datos Banco Mundial, Banco Central e IESS, 2016.

La Figura 4 muestra la correlación entre las variables teóricas, dependientes e independientes del modelo econométrico, podemos observar una correlación positiva entre el logaritmo del PIB y la tasa impositiva; y una relación igualmente positiva y significativa entre el logaritmo del PIB y el porcentaje de personas afiliadas al seguro general. El grado de correlación entre el PIB y la tasa impositiva es significativo al igual que el porcentaje de personas afiliadas al seguro social general, lo que indica que estas variables explicarán de gran manera al PIB.

Figura 4. Correlación entre las variables teóricas del modelo.



Fuente: Elaboración propia con datos Banco Mundial, Banco Central e IESS, 2016.

3.2 Metodología

Con el fin de verificar econométricamente la relación existente entre la producción (PIB), la tasa impositiva (TIMP) y el porcentaje de personas afiliadas al seguro social general y sabiendo que para el caso de Ecuador es necesaria la inclusión de una variable dummy que capture el cambio estructural de las reformas tributarias y la recaudación en el último gobierno tenemos:

$$\log PIB_t = B_0 + B_1 TIMP_t + B_2 TIMP_t^2 + B_3 Dummy_t + B_4 Log Afiliados_t + u_t \quad (1).$$

En donde $\ln PIB_t$ representa el logaritmo del Producto interno bruto, mide el efecto de la tasa impositiva ($TIMP$) en la producción, mide el efecto de la tasa impositiva elevada al cuadrado (en la producción) y mide el efecto de la variable dummy, que representa el cambio estructural experimentado por las reformas tributarias y la recaudación en el último gobierno, mide el efecto de las personas afiliadas al seguro general y finalmente es el término de error. Seguidamente con el fin de examinar la relación de largo plazo entre las variables de la curva de Laffer, planteamos un modelo de vectores autorregresivos VAR. En este modelo, todas las variables son endógenas y cada variable está en función de sus propios rezagos y los rezagos de las otras variables de la función. La longitud del rezago fue determinado con el criterio de información de Akaike (1974) AIC. Asimismo, se considera el orden de integración de las variables mediante el test de Dickey y Fuller aumentado, con el cual se determinó que las variables PIB y tasa impositiva tienen un orden de integración I (1), excepto la tasa impositiva elevada al cuadrado $TIMP^2$ y el porcentaje de afiliados al seguro social general, que tienen un orden de integración I(2). El modelo VAR a estimar para la función de producción es el siguiente:

$$\begin{aligned} \Delta \log PIB_t &= \delta_0 + \delta_1 \sum_{t=1}^a \Delta \log PIB_{t-j} + \delta_2 \sum_{t=1}^a \Delta TIMP_{t-j} + \delta_3 \sum_{t=1}^a \Delta TIMP^2_{t-j} + \delta_4 \sum_{t=1}^a \Delta \log Afiliados_{t-j} + u_{t1} \\ \Delta TIMP_t &= \delta_5 + \delta_6 \sum_{t=1}^a \Delta TIMP_{t-j} + \delta_7 \sum_{t=1}^a \Delta \log PIB_{t-j} + \delta_8 \sum_{t=1}^a \Delta TIMP^2_{t-j} + \delta_9 \sum_{t=1}^a \Delta \log Afiliados_{t-j} + u_{t2} \\ \Delta TIMP^2_t &= \delta_{10} + \delta_{11} \sum_{t=1}^a \Delta TIMP^2_{t-j} + \delta_{12} \sum_{t=1}^a \Delta \log PIB_{t-j} + \delta_{13} \sum_{t=1}^a \Delta TIMP_{t-j} + \delta_{14} \sum_{t=1}^a \Delta \log Afiliados_{t-j} + u_{t3} \\ \Delta \log Afiliados_t &= \delta_{15} + \delta_{16} \sum_{t=1}^a \Delta \log Afiliados_{t-j} + \delta_{17} \sum_{t=1}^a \Delta TIMP^2_{t-j} + \delta_{18} \sum_{t=1}^a \Delta \log PIB_{t-j} + \delta_{19} \sum_{t=1}^a \Delta TIMP_{t-j} + u_{t4} \end{aligned} \quad (2).$$

Una vez que la co-integración se ha verificado entre las primeras diferencias del PIB, tasa impositiva y tasa impositiva elevada al cuadrado, Se obtiene el error de equilibrio este vector se puede utilizar para estimar un modelo de corrección de errores (VEC) para determinar la existencia de equilibrio a corto plazo. La modelo VEC que hemos estimado es el siguiente:

$$\begin{aligned} \Delta \log PIB_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{t=1}^a \Delta \log PIB_{t-j} + \alpha_2 \sum_{t=1}^a \Delta TIMP_{t-j} + \alpha_3 \sum_{t=1}^a \Delta TIMP^2_{t-j} + \alpha_4 \sum_{t=1}^a \Delta \log Afiliados_{t-j} + \alpha_5 E_{t-1} + \gamma_{t1} \\ \Delta TIMP_t &= \alpha_6 + \alpha_7 \sum_{t=1}^a \Delta TIMP_{t-j} + \alpha_8 \sum_{t=1}^a \Delta \log PIB_{t-j} + \alpha_9 \sum_{t=1}^a \Delta TIMP^2_{t-j} + \alpha_{10} \sum_{t=1}^a \Delta \log Afiliados_{t-j} + \alpha_{11} E_{t-1} + \gamma_{t2} \\ \Delta TIMP^2_t &= \alpha_{12} + \alpha_{13} \sum_{t=1}^a \Delta TIMP^2_{t-j} + \alpha_{14} \sum_{t=1}^a \Delta \log PIB_{t-j} + \alpha_{15} \sum_{t=1}^a \Delta TIMP_{t-j} + \alpha_{16} \sum_{t=1}^a \Delta \log Afiliados_{t-j} + \alpha_{17} E_{t-1} + \gamma_{t3} \\ \Delta \log Afiliados_t &= \alpha_{18} + \alpha_{19} \sum_{t=1}^a \Delta \log Afiliados_{t-j} + \alpha_{20} \sum_{t=1}^a \Delta TIMP^2_{t-j} + \alpha_{21} \sum_{t=1}^a \Delta \log PIB_{t-j} + \alpha_{22} \sum_{t=1}^a \Delta TIMP_{t-j} + \alpha_{23} E_{t-1} + \gamma_{t3} \end{aligned} \quad (3).$$

4. Discusión de resultados

A continuación obtendremos los resultados econométricos planteados en la sección anterior, primeramente obtuvimos la tabla 1; que es el resultado de estimar los parámetros de la ecuación (1). En donde se muestra en la columna C3 que, los coeficientes de la tasa impositiva, la tasa impositiva al cuadrado, la variable dummy y el porcentaje de personas afiliadas al seguro social general tienen un efecto estadísticamente significativo sobre el PIB. Los coeficiente indican que cuando la tasa impositiva aumenta en 1%, la producción va a tender a aumentar en 7,62%, caso contrario con la parte cuadrática decreciente que es un coeficiente negativo, en donde el aumento de 1% de la tasa impositiva disminuirá en un 21.11% la producción. La constante indica que aunque la tasa impositiva sea cero, la producción aumentará en un 19,70%. El porcentaje de personas afiliadas al seguro general tiene un efecto positivo sobre la producción, como podemos ver en la columna C3, es decir que cuando el porcentaje de personas afiliadas al seguro social aumenta en 1%, la producción aumentará en 0.32%,

esto tiene sentido dado que al aumentar el número de personas afiliadas al seguro social, la informalidad laboral decrecerá; en otras palabras, más persona afiliadas al seguro social significan más personas con un contrato laboral, que tributan formalmente con todas las obligaciones dispuestas por la ley.

Como se puede observar, la forma funcional estimada en las columnas C1, C2 y C3 respalda la existencia de la curva de Laffer (1974), ya sea porque los signos de los coeficientes son los esperados y coherentes a la teoría o por que el coeficiente asociado a alguna de las variables de interés resulta estadísticamente significativo, en donde podemos determinar el nivel óptimo de recaudación. Para estimar el nivel óptimo de recaudación hemos tomado el modelo que incluye la variable Dummy dada la importancia para el contexto Ecuatoriano. Para nuestro caso de estudio usamos una forma funcional con intercepto, ya que en algunos casos de estudio como el realizado por Bejarano (2008), plantea un modelo sin intercepto siguiendo la lógica de que cuando el tipo impositivo es cero, la recaudación es cero; en nuestro caso utilizamos el intercepto por razones económicas lógicas, es decir que cuando el tipo impositivo es cero, la producción no decrecerá a cero, si no que se mantendrá en un nivel que es reflejado en el intercepto del modelo.

Según teoría de la optimización, se maximiza la producción calculando la primera derivada del PIB con respecto a la tasa impositiva e igualando a cero. Esta operación da como resultado una relación $(-\beta_1 / 2\beta_2)$, nivel en donde los ingresos tributarios se hacen máximos (Bejarano, 2008). Para encontrar el nivel óptimo de la tasa impositiva en la cual la producción se hace máxima, maximizamos la ecuación cuadrática mediante el empleo de la relación $(-\beta_1 / 2\beta_2)$, como se hace a continuación:

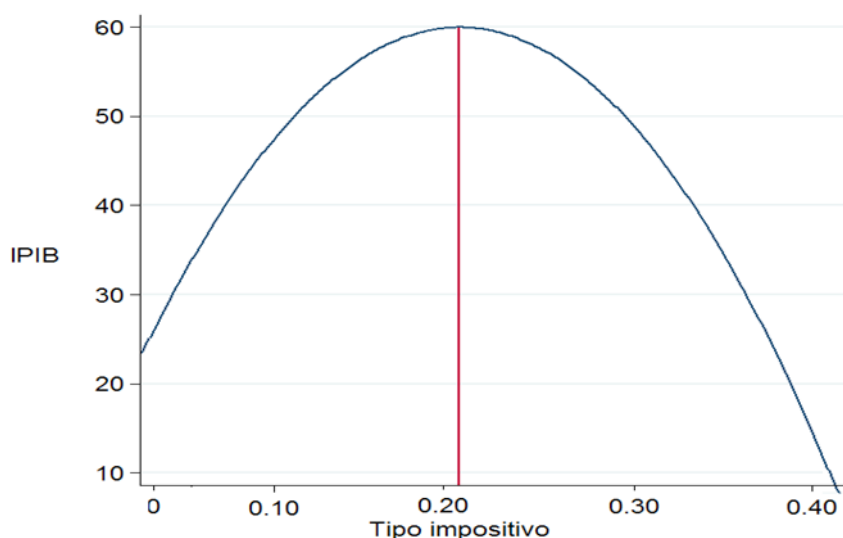
Tabla 1. Resultados de la estimación para la curva Laffer 1990-2015

	C1	C2	C3
Tasa impositiva	9.834*** (11.37)	11.65*** (16.86)	7.623*** (4.71)
Tasa impositiva^2	-26.02*** (-5.85)	-28.04*** (-9.09)	-21.11*** (-5.62)
Dummy		0.169*** (5.16)	0.143*** (4.68)
Log ASS			0.322* (2.68)
Constante	24.22*** (787.04)	23.99*** (480.63)	19.70*** (12.32)
Observaciones	26	26	26
Adjusted R ²	0.971	0.987	0.989

t statistics in parentheses* p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

Mediante este método de maximización se encontró que el nivel óptimo de producción corresponde a una tasa impositiva a nivel agregado del 20,7%. A partir de este nivel la contribución marginal de la producción disminuye progresivamente hasta ser negativa al nivel de una la tasa impositiva aproximadamente del 41.4% (el doble de la tasa estimada) con los datos de 1990–2015, como se muestra en la simulación de la gráfica de la curva de Laffer para nuestro caso de investigación:

Figura 5. Simulación de la Curva de Laffer para Ecuador.



Fuente: Elaboración propia con datos Banco Mundial, Banco Central e IESS, 2016.

Por consiguiente podemos observar que la tasa impositiva a nivel agregado en el año 2015 fue de 18.09% encontrándonos por debajo de la tasa óptima estimada (20.77%). conclusión que comparada con la economía Estadounidense realizada por Hsing (1996) el cual señala que la curva de Laffer (1974) en forma de campana es estadísticamente significativa y que la tasa de impuesto que maximiza los ingresos es de entre 32.67% y 35.21% a nivel agregado. Por otra parte Bejarano (2008) señala que para la economía colombiana la curva de Laffer es evidente, los ingresos tributarios reales per cápita aumentan a un ritmo creciente hasta alcanzar un máximo, al nivel donde los recaudos tributarios como porcentaje del PIB son equivalentes al 14.22%. A partir de este indicador la contribución de los recaudos tributarios reales per cápita son decrecientes. A continuación, antes de presentar los resultados del modelo VAR de la función estimada de nuestro modelo, mostramos los resultados del test de Dickey y Fuller (1979). En donde los resultados muestran que las variables en niveles son estacionarias, y el efecto tendencial se elimina al obtener la primera diferencia de cada una de las variables, a excepción de la tasa impositiva elevada al cuadrado, que elimina el efecto tendencial con la segunda diferencia. La Tabla 2 resume los resultados de esta prueba.

Tabla 2. Resultados de la prueba de Dickey y Fuller aumentada

	Niveles				Primera diferencia				I(p)
	Valor calculado	1%	5%	10%	Valor calculado	1%	5%	10%	
Log PIB	0.776	-3.750	-3.000	-2.630	-3.903	-3.750	-3.000	-2.630	I(1)
Tasa imp.	2.247	-3.750	-3.000	-2.630	-3.975	3.750	-3.000	-2,630	I(1)
	3.706	-3.750	-3.000	-2.630	-7.483	-3.750	-3.000	-2,630	I(2)
log Afiliados	2.004	-3.750	-3.000	-2.630	-7.690	-3.750	-3.000	-2,630	I(2)

Luego de verificar que las series son no estacionarias en primeras diferencias, estimamos la ecuación (2) y aplicamos un test de cointegración de Johansen (1988) para verificar la relación de largo plazo entre cada una de las variables. La Tabla 3 muestra los resultados del modelo VAR de la producción y el tipo impositivo. La longitud del rezago (rezago de orden 1) fue determinado con el criterio de Akaike (1974). El test de cointegración señala la existencia de tres vectores de cointegración entre el PIB, el tipo impositivo, el tipo impositivo al cuadrado, y el porcentaje de personas afiliadas al seguro social general además de la variable dummy formalizada en la ecuación (1), la cual refleja el cambio estructural que experimentó la economía durante el último gobierno.

Tabla 3. Resultados del test de co-integración de Johansen

Maximum rank	Parms	LL	Eigenvalue	Trace statistic	5% critical value
0	30	284.45456	.	103.3940	66.52
1	39	305.59652	0.85369	61.1101	47.21
2	46	319.9333	0.72838	32.4366	29.68
3	51	330.80558	0.62782	10.6920*	15.41
4	54	335.8309	0.36672	0.6413	3.76
5	55	336.15158	0.02873		

Una vez analizados los resultados del modelo VAR, en donde encontramos que existe equilibrio a largo plazo, hemos planteado un modelo de corrección de error VEC (Engle y Granger, 1987). La Tabla 4 muestra los resultados obtenidos del modelo de corrección de errores VEC y podemos observar que existe relación causal entre las variables en el corto plazo ya que el rezago del error resulta significativo.

Tabla 4. Resultados de las pruebas de causalidad basadas en el modelo de corrección de errores

Beta	Coef	Std.Err	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
_ce1						
dIPIB	1
dTimp	-5.761185	90.16469	0.06	0.949	-170.9584	182.4807
d2Timp^2	-435.6582	307.6017	-1.42	0.157	-1038.546	167.23
d2IAfiliados	-1.49267	6.464848	-0.23	0.817	-14.16354	11.1782
Dic	6.46e-09	1.076247	0.00	0.000	-2.109405	2.109405
Cel3	-1	0.4674862	-2.14	0.032	-1.916256	-.0837439
_Cons						

Finalmente analizamos el test de causalidad de Granger (1969), el cual señala que existe causalidad entre las variables, el tipo impositivo causa al número de afiliados asegurados y al tipo impositivo elevado al cuadrado, siendo la relación entre el tipo impositivo y el tipo impositivo al cuadrado una relación bidireccional., también podemos observar que el tipo impositivo elevado al cuadrado causa al porcentaje de personas afiliadas e igualmente es una relación bidireccional ya que se causan la una a la otra. Esta relación se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados de las pruebas de causalidad de Granger

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
dIPIB	dtimp	1.4189	2	0.492
dIPIB	d2timp2	.4144	2	0.813
dIPIB	d2lafiliados	.79721	2	0.671
dIPIB	ALL	2.7728	6	0.837
dtimp	dIPIB	3.4289	2	0.180
dtimp	d2timp2	15.588	2	0.000
dtimp	d2lafiliados	17.0403	2	0.000
dtimp	ALL	33.218	6	0.000
d2timp2	dIPIB	5.0503	2	0.080
d2timp2	dtimp	31.546	2	0.000
d2timp2	d2lafiliados	10.806	2	0.005

d2timp2	ALL	43.96	6	0.000
d2lafiliados	dIPIB	0.71065	2	0.701
d2lafiliados	dtimp	1.6087	2	0.447
d2lafiliados	d2timp2	1.0141	2	0.602
d2lafiliados	ALL	2.6474	6	0.852

5. Conclusiones

En esta investigación hemos analizado la relación existente entre la producción y la tasa impositiva, además de calcular la tasa impositiva óptima en donde la producción se hace máxima antes de comenzar a decrecer hasta hacerse negativa. Las técnicas de cointegración indicaron la existencia de tres relaciones de equilibrio a largo plazo entre las primeras y segundas diferencias de la tasa impositiva, el producto interno bruto y el porcentaje de personas afiliadas al seguro social. El modelo de corrección de error indica que hay un equilibrio a corto plazo entre estas variables. Podemos observar que para la economía ecuatoriana, una tasa impositiva a nivel agregado del 20,7% (tasa estimada) permite que la producción alcance su máxima expresión al hacerse óptimos. Un aspecto limitante para esta investigación fue la obtención de datos, ya que se han tomado los datos de diferentes fuentes estadísticas. Una implicación de política económica es que se podría aumentar la tasa impositiva cerca de 2% para aumentar la recaudación, pero este aumento impositivo debería ir orientado hacia los impuestos progresivos. Para futuras líneas de investigación, se puede determinar con mayor precisión el impacto de la informalidad laboral y comercial en el Ecuador, ya que esta sigue siendo un problema para la recaudación tributaria del país. También se puede partir de esta investigación para determinar la curva de Laffer (1974) para impuestos específicos tanto progresivos como regresivos tales como el IVA o el impuesto a la renta respectivamente.

Referencias bibliográficas:

- Aliaga Lordemann, J., & Oropeza Farrell, A. (2015). Análisis experimental de la Curva de Laffer y la evasión fiscal en Bolivia. *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (24), 121-153.
- Bejarano Navarro, H. D. (2008). Verificación empírica de la curva de Laffer en la economía colombiana (1980-2005). *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 16(1), 151-164.
- CEPAL, N. (2016). Estadísticas tributarias en América Latina y el Caribe.
- Fullerton, D. (1982). On the possibility of an inverse relationship between tax rates and government revenues. *Journal of Public Economics*, 19(1), 3-22
- Gahvari, F. (1989). The nature of government expenditures and the shape of the Laffer curve. *Journal of Public Economics*, 40(2), 251-260.
- Hsing, Y. (1996). Estimating the Laffer curve and policy implications. *The Journal of Socio-Economics*, 25(3), 395-401.
- Malcomson, J. M. (1986). Some analytics of the Laffer curve. *Journal of Public Economics*, 29(3), 263-279.
- Muñoz, J. P. B. (2010). Una aproximación a la evolución de los impuestos y la curva de Laffer en Colombia (1990-2008). *Tendencias*, 11(1), 7-23.
- Nutahara, K. (2015). Laffer curves in Japan. *Journal of the Japanese and International Economies*, 36, 56-72.
- Toro González, D., & Doria, M. E. (2010). La curva de Laffer y la optimización del recaudo tributario en Cartagena, Colombia. *REVISTA ECONOMÍA & REGIÓN*.
- Trabandt, M., & Uhlig, H. (2011). The Laffer curve revisited. *Journal of Monetary Economics*, 58(4), 305-327.