

## **INGRESOS FISCALES Y ELASTICIDADES TRIBUTARIAS: ESTIMACIÓN DE LAS ELASTICIDADES TRIBUTARIAS DE CORTO Y LARGO PLAZO PARA LOS PRINCIPALES IMPUESTOS<sup>1</sup>**

---

**Carlos Conejo Fernández**  
**Marco Otoya Chavarría**  
**David Cardoza Rodríguez<sup>2</sup>**

### **Resumen**

Este artículo tiene como objetivo proporcionar una medición de las elasticidades de los principales impuestos del sistema tributario costarricense, de manera que permita dar señales sobre los efectos que se pueden percibir conforme sucedan los cambios en la economía y que contribuya al análisis de la situación fiscal del país. Las estimaciones de las elasticidades se obtienen por medio de la aplicación de un modelo de regresión y se estiman las elasticidades de corto y largo plazo.

Las elasticidades tributarias miden el cambio que experimentan los ingresos tributarios ante cambios en el ingreso o producción nacional. Si la recaudación depende de varios factores, lo fundamental es determinar para cuál factor es útil calcular la elasticidad, a la vez, debe tenerse presente que el valor de la elasticidad depende básicamente de la estructura impositiva y de la progresividad del sistema. La elasticidad de la recaudación tributaria es una variable de gran importancia en los análisis de la evolución fiscal y para las proyecciones de ingresos tributarios. Los resultados muestran que la elasticidad de largo plazo de los ingresos presenta un comportamiento elástico con respecto a las bases que se especificaron para cada impuesto.

---

Recibido el 15 de marzo del 2011- Aceptado el 5 de octubre del 2011.

<sup>1</sup> Artículo elaborado en el marco del proyecto “Programa de Estudios Fiscales” de la Escuela de Economía de la Universidad Nacional.

<sup>2</sup> Docentes e Investigadores de la Escuela de Economía de la Universidad Nacional (ESEUNA). Correos electrónicos: [caconejo@una.ac.cr](mailto:caconejo@una.ac.cr), [motoya@una.ac.cr](mailto:motoya@una.ac.cr), [dcrunicornio@yahoo.com](mailto:dcrunicornio@yahoo.com)

**Palabras claves:** Elasticidades tributarias, impuestos, ingresos fiscales, econometría.

### **Abstract**

The main objective of the article is to provide a measuring of the elasticities of the main taxes of the Costa Rican tax system, so that it allows giving signs about the effects that can be perceived according to the cycles of economy and that it contributes to the analysis of the fiscal situation of the country. The estimates of the elasticities are obtained through the implementation of a model of regression, estimating the elasticities of short and long-term.

The tax elasticities measure the change that tax incomes undergo in view of the changes in the income or national production. If the collection depends on several factors, the most important is to determine to which factor is useful to calculate its elasticity, at the same time, it must be taken into account that the value of the elasticity depends on basically of the tax structure and of the progressiveness of the system. The elasticity of the tax collection is a variable of great importance in the analysis of the tax evolution and for the projections of tax incomes.

**Keywords:** tax elasticities, taxes, fiscal incomes, econometrics.

## **1. Introducción**

En este artículo se presenta una estimación de las elasticidades tributarias para los principales tributos a saber, impuesto de ventas e impuesto de renta, asimismo de la recaudación total; mediante el uso de modelos econométricos que permiten efectuar la estimación de elasticidades tanto de corto como de largo plazo.

El análisis consideró modelos de series de tiempo y de cointegración para estimar las respectivas elasticidades de largo y corto plazo. Se emplearon los datos disponibles para el período 1991-2009, pues es una serie de tiempo consistente para el uso en los modelos estadísticos considerados, porque períodos anteriores, debido a modificaciones en la estructura de los impuestos analizados o bien en la forma en que se registró la información, proporcionaban estimaciones estadísticamente no significativas.

Pocos son los estudios que se han realizado en el país respecto a la estimación de las elasticidades tributarias, entre ellos se pueden citar los de Corrales y Ángulo (1992), Chaves y Valverde (2000) y Martner (2007); sin embargo, se carece de estudios recientes que permitan determinar los efectos que el aumento en la producción puede tener en la recaudación fiscal, medida a través del análisis de las elasticidades de corto y largo plazo. En ese sentido, el trabajo aporta en la actualización de tales estimaciones, basadas en el comportamiento de la recaudación de las últimas dos décadas, lo que permite un mejor análisis de la evolución de las

finanzas así como la posibilidad de realizar proyecciones o determinar cambios en los ingresos futuros.

## **2. Consideraciones previas**

Si bien no existe consenso entre los distintos analistas respecto al tamaño y las funciones precisas que debe asumir el Estado, generalmente se acepta la idea de que todo gobierno debe fomentar el desarrollo económico, la equidad social, la defensa nacional y la protección de los recursos. Nótese que estos elementos están estrechamente interrelacionados, de manera que más producción facilita la redistribución y un ambiente más sano promueve el crecimiento y el desarrollo económico, tanto a corto como a largo plazo. De manera que la estrategia pública debería apuntar al logro de estos objetivos simultáneamente.

Definido este gran reto, la tarea que sigue es determinar las políticas, los instrumentos, la institucionalidad y las acciones que debe asumir el gobierno para lograr los fines planteados. Tarea de por sí compleja, que no está exenta de contradicciones debido a las distintas visiones ideológicas y a los intereses de los diferentes grupos que conforman la sociedad.

Es claro que el gobierno debe fomentar el desarrollo de la sociedad y que su desempeño debe ubicarse en un marco donde garantice la eficiencia y la eficacia dentro de los procesos, sin embargo, al mismo tiempo tiene el papel de garantizar la equidad en el uso de los recursos públicos y en la distribución de los ingresos que se generan. Particularmente, el Estado mediante la regulación o la provisión de bienes y servicios en los cuales los mercados son imperfectos, busca garantizar esas condiciones no necesariamente sencillas de garantizar.

En muchos casos, el Estado promueve el desarrollo mediante su intervención cuando en los mercados existen asimetrías de información, mercados incompletos, bienes públicos puros e impuros, en donde pueden privar consideraciones redistributivas (Stiglitz, 2002) que permiten mejorar el bienestar de la sociedad, pues de lo contrario el mercado garantiza eficiencia, pero no equidad. En otros casos, la regulación adecuada que viene a sustituir la competencia bajo determinadas condiciones (transparencia, capacidad técnica, disponibilidad de información y otras) no solo pueden garantizar la eficiencia económica, sino también una mejora en la distribución de los recursos. Por tanto, la labor del Estado debe planificarse y ejecutarse con consideraciones de equidad, aunque también con eficiencia y visión de largo plazo.

Para desarrollar sus tareas el gobierno necesita contar con suficientes recursos financieros, que pueden provenir de distintas fuentes como los préstamos, la venta o explotación de activos de propiedad pública, la emisión de dinero y los tributos o impuestos; en realidad, este último rubro, los impuestos, es el que ha constituido a lo largo de la historia (y en la actualidad) la principal fuente de ingresos de los distintos gobiernos alrededor del mundo. Por lo anterior, el estudio y análisis del sistema tributario es de relevancia e interés para el mejoramiento del desempeño de la política fiscal.

Un sistema tributario ideal es aquel que es boyante, equitativo y simple. Un sistema boyante es el que genera suficientes recursos al fisco, particularmente se refiere a la capacidad de incrementar la recaudación cuando la economía crece; por tanto, no son boyantes aquellos sistemas en los que la recaudación crece menos que la producción. Un sistema equitativo es aquel en el que tributan proporcionalmente más quienes más capacidad tienen. Un sistema simple es aquel cuya administración tributaria se logra de manera ágil y sencilla; pero es difícil encontrar un sistema tributario con las tres características, ya que éstas tienden a ser contrapuestas, por ejemplo, generalmente, la equidad riñe con la simplicidad.

La estructura tributaria constituye la composición de los distintos tributos que conforman un sistema tributario, donde se identifica el aporte de cada uno de ellos con respecto a la recaudación fiscal total del país. En este sentido, es frecuente hablar de impuestos progresivos y regresivos. Generalmente los países desarrollados cuentan con sistemas tributarios en los que el impuesto sobre la renta constituye la principal fuente de ingresos fiscales, mientras que en los países menos desarrollados el principal aporte proviene de los impuestos al valor agregado.

Para calificar la suficiencia de un sistema tributario, con frecuencia, los analistas se refieren al concepto de carga tributaria, es decir, al monto de la recaudación fiscal con respecto a la producción nacional. Es de esperar que cuanto más desarrollado sea un país, mayor es su carga tributaria. Sin embargo, este criterio es más relativo ya que depende de la historia y de la idiosincrasia de cada nación. En cierta medida, la carga tributaria se relaciona también con el nivel de gasto público, puesto que a mayor gasto, mayor será el esfuerzo tributario que se debe realizar para cumplir con los objetivos de política y para evitar un deterioro en las finanzas públicas.

Es de esperar que la recaudación fiscal esté relacionada con el comportamiento de la producción nacional. Es decir, cuando la producción crece, también lo hace la recaudación tributaria y cuando la producción decrece también se reduce la recaudación. Para identificar la relación precisa entre estas variables, este presente artículo analiza la dependencia entre la producción y/o el consumo con los principales impuestos a saber, rentas y ventas, así como la recaudación total, mediante el desarrollo de modelos econométricos de corto y largo plazo.

La literatura no es abundante en estudios de esta naturaleza. Recientemente el Fondo Monetario Internacional publicó un interesante estudio (Sancak, Vellaso y Xing, 2010) que analiza el comportamiento de los ingresos tributarios durante los ciclos económicos. Los investigadores utilizaron tres diferentes bases de datos, con periodos anuales y trimestrales, para grupos de 32, 34 y 87 países (desarrollados y no desarrollados)<sup>3</sup>. La investigación arroja elasticidades tributarias positivas y mayores que uno, de donde se concluye que los incrementos en la producción tienen un efecto más que proporcional en la recaudación del impuesto al valor agregado.

---

<sup>3</sup> El estudio no incluye el caso de Costa Rica.

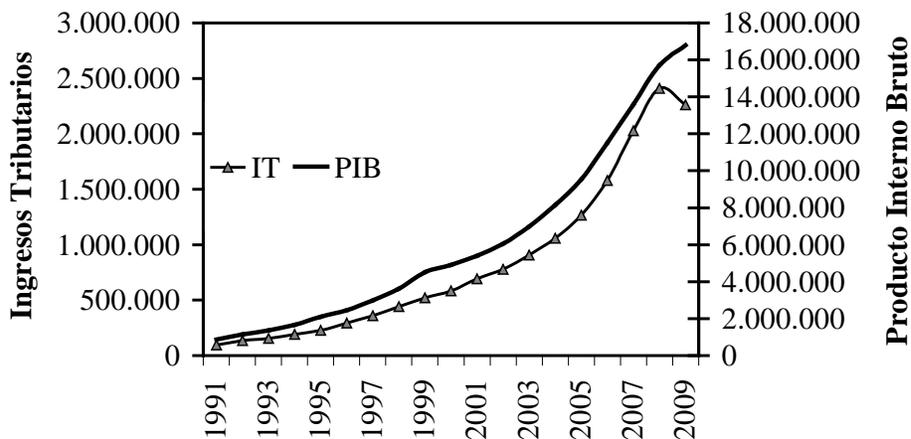
Importante resaltar que el estudio encuentra que en periodos de auge económico, la recaudación tributaria crece más rápidamente comparada con periodos de bajo crecimiento y que en periodos de crisis, decrece de manera significativa. Este comportamiento lo atribuyen los autores a que en periodos de crisis económica se incrementa la evasión tributaria y se modifica la estructura de gasto, de manera que se consumen más los bienes de primera necesidad en detrimento de los bienes suntuarios, los cuales generalmente pagan más impuestos.

Por ello, las elasticidades de largo plazo deben interpretarse con cautela; de ahí que los encargados de dirigir la política fiscal del país deben tener especial cuidado para mejorar los pronósticos de la recaudación fiscal durante los ciclos económicos y poder seguir una política contracíclica más efectiva.

### 3. Evolución de la recaudación en Costa Rica

Los ingresos tributarios o la recaudación total, es referida al total de ingresos percibidos por parte del Estado y demás entes públicos, definidos como la sumatoria de los ingresos corrientes (impuestos, contribuciones sociales, venta de bienes, prestación de servicios, rentas a la propiedad y las transferencias corrientes, entre otros) y los ingreso de capital (transferencias de capital, endeudamiento, entre otros). Como se puede apreciar la recaudación total ha mostrado un crecimiento sostenido y acelerado a partir de 1991 y hasta el 2008, posteriormente producto de la crisis económica y otros factores externos se da una reducción en aproximadamente un 6%. Por tanto para la estimación de la elasticidad respectiva se considerará la exclusión del año 2009 dentro del cálculo. Lo anterior con el propósito de contar con mejores estimaciones, como se ha precisado.

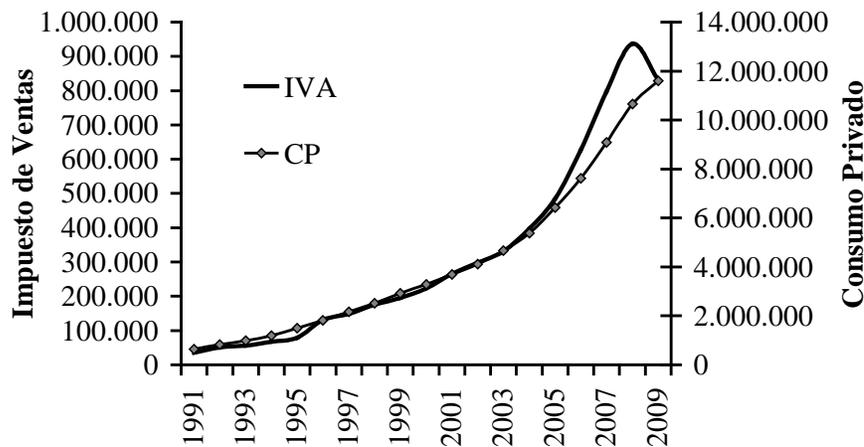
**Gráfico 1**  
**Costa Rica: Ingresos Tributarios(IT) y Producto Interno Bruto(PIB)**  
**en millones de colones**  
**(1991-2009)**



Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el Ministerio de Hacienda.

El impuesto de ventas resulta uno de los tributos con mayor peso en la recaudación total, representa aproximadamente el 35% de los ingresos fiscales durante el 2009. El impuesto se rige por la Ley N° 6826 de 8 de noviembre de 1982, que establece un impuesto sobre el valor agregado en la venta de mercancías y en la prestación de diversos servicios. A partir de 1990 el tributo ha experimentado un crecimiento acelerado, sin embargo, para el 2009 mostró una reducción del 11%. Para efecto del cálculo de la respectiva elasticidad se eliminará el 2009, dado que puede ser considerado como un año atípico por la coyuntura internacional. El Gráfico 2 presenta su evolución y relación con respecto al consumo privado.

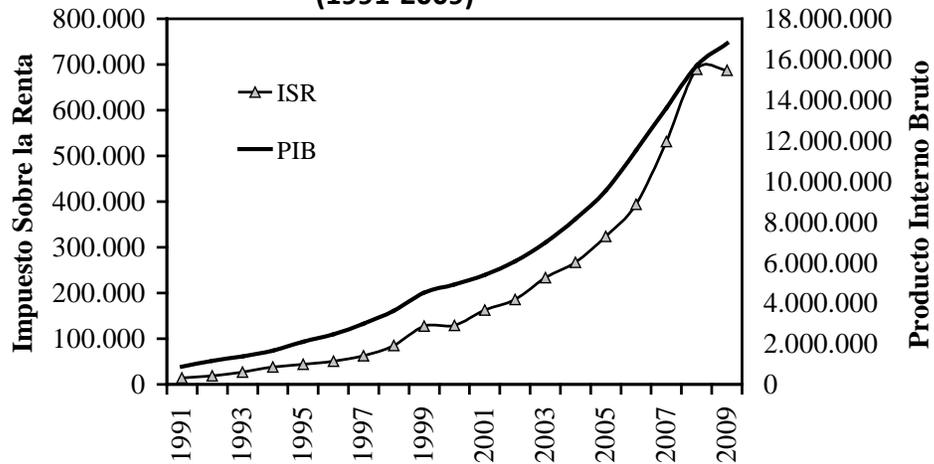
**Gráfico 2**  
**Costa Rica: Impuesto Sobre las Ventas (IVA) y Consumo Privado (CP)**  
**en millones de colones**  
**(1991-2009)**



Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el Ministerio de Hacienda

Finalmente, en cuanto al impuesto sobre la renta y en correspondencia con la Ley No. 7092 del 21 de abril de 1988, se determina que el impuesto está conformado por los gravámenes sobre las utilidades obtenidas tanto por empresas, como por personas físicas con fines de lucro, gravándose también las remesas del exterior, las rentas del trabajo independiente y los dividendos e intereses provenientes de títulos valores. Dicho tributo se caracteriza por aplicarse de manera territorial y cédular. En el Gráfico 3 se observa un crecimiento acelerado desde inicios de la década de los noventa y hasta el 2009, cuando dicho crecimiento se redujo como consecuencia de la coyuntura financiera internacional.

**Gráfico 3**  
**Costa Rica: Impuesto Sobre la Renta (ISR) y Producto Interno Bruto (PIB)**  
**en millones de colones.**  
**(1991-2009)**



Fuente: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el Ministerio de Hacienda

Como se puede apreciar en los gráficos 1, 2 y 3, la recaudación de los ingresos tributarios, impuesto sobre las ventas e impuesto sobre la renta muestran una marcada tendencia sostenida al alza a partir de 1990 y hasta el 2008, mostrando una caída a partir del 2009 producto de la crisis financiera internacional. Por tanto, para la estimación de las elasticidades respectivas se excluyó del cálculo el año 2009 para tener una tendencia de las elasticidades en condiciones normales.

#### 4. Estimación de las elasticidades tributarias

De acuerdo con Martín (2009), cuando se estiman elasticidades tributarias, el objetivo es establecer una relación entre el cambio que se produce en esa variable y el que ocurre en otra, la cual puede ser alguna específicamente relacionada con el impuesto que se trate - para el caso del IVA sería recomendable emplear el consumo, o bien, para el caso de los impuesto sobre la renta la recomendación sería el ingreso o el Producto Interno Bruto (PIB). De forma tal que en la conformación de la recaudación fiscal de cualquier impuesto interviene una serie de diversos factores. Es precisamente por lo anterior, que se formaliza una relación entre las variaciones de la recaudación total y de una sola variable de referencia, coincidiendo este enfoque con el concepto de "capacidad de reacción" o *buoyancy* (Martner, 1999; Martín, 2009).

En otras palabras, si la recaudación depende de varios factores, lo fundamental es determinar para cuál factor es útil calcular su elasticidad. También, es importante tener presente que el valor de la elasticidad depende básicamente de la estructura impositiva y de la progresividad del sistema.

Existen estudios para el caso de Costa Rica, como el de Chaves y Valverde (2000), quienes, mediante la elaboración de un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas e identidades

contables, estimaron la elasticidad para distintos tributos durante el período 1973-1999, empleando especificaciones logarítmicas desde un enfoque Cobb-Douglas. Dentro de los resultados, y con el propósito de compararlos con los que se desarrollan en este trabajo, la estimación de la elasticidad de la renta respecto al ingreso durante el período 1974-1999 resultó en 2,77 en un modelo autorregresivo y de medias móviles que incluye, además de la producción, la variable precios. Por otra parte, para el período 1973-1999 el mismo estudio estimó una elasticidad para el impuesto de ventas de 1,15 empleando un modelo que incorpora la producción nacional más la variable precios y medias móviles.

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (Martner, 2007) estimó la elasticidad de los ingresos tributarios totales para varios países latinoamericanos, entre ellos Costa Rica, para el cual se estimó una elasticidad ingreso de largo plazo de 1,04. Con resultados muy similares Corrales y Angulo (1992) estimaron elasticidades tributarias de largo plazo para el sistema tributario costarricense ubicadas entre 1,03 empleando el PIB oficial y el 1,04 ajustando el PIB por el efecto de INTEL en la producción. Cabe mencionar que un aspecto importante a la hora de estimar elasticidades tributarias es su relación con las reformas tributarias que modifican las tasas o las bases de los principales impuestos (Martner, 1999), las cuales han sido muy frecuentes en los países latinoamericanos, lo que dificulta y complica la estimación econométrica de las elasticidades tributarias.

La estimación de las elasticidades estimadas en este artículo se realiza mediante el estimado de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) y mediante la especificación de un modelo de cointegración para el análisis de largo plazo y el mecanismo de corrección de error para captar la dinámica del corto plazo.

#### 4.1 Análisis de estacionariedad y orden de integración

Una de las preocupaciones de la teoría econométrica concerniente a los modelos de series de tiempo es la presencia del componente de tendencia o persistentes innovaciones en el proceso entre las variables de un modelo de regresión, lo que invalida la teoría asintótica y las distribuciones muestrales de los estimadores obtenidos por mínimos cuadrados ordinarios. Al respecto, la literatura de series de tiempo describe este comportamiento como la presencia de variables no estacionarias<sup>4</sup> o con comportamientos de patrones con tendencia, con lo cual se conduce a un uso no apropiado de los estadísticos T-Student o F de Fischer.

Para realizar las estimaciones de las elasticidades es relevante conocer el comportamiento de las series para determinar si las series son o no estacionarias. El análisis de la estacionariedad en la estimación es una práctica común debido a que el incumplimiento de este comportamiento conduce a resultados de estimaciones con parámetros falsos en las relaciones económicas. Es

---

<sup>4</sup> Las condiciones de estacionariedad débil de un proceso estocástico debe de satisfacer las siguientes condiciones:  $E[y_t]$  es independiente de tiempo.  $Var[y_t]$  es una constante e independiente del tiempo.

$Cov[y_t, y_s]$  es una función de t-s, no depende del tiempo sólo de las distancias en el tiempo de las observaciones.

común encontrar en la mayoría de las series macroeconómicas patrones de tendencia estocástica, que presentan una distorsión temporal que puede afectar el análisis de inferencia y conlleva al problema de regresiones con relaciones carentes de sustento en la teoría económica, conocidas como regresiones espurias.

Con el trabajo de Granger y Newbold (1974) se brinda una respuesta al problema de regresiones con relaciones causales falsas o espurias, pues proponen un método para corroborar si las variables integradas están cointegradas, en cuyo caso los resultados de la regresión no son espurios. Esto permite dilucidar entre una relación falsa y una que no lo es. En los estudios de Granger (1983; Engle y Granger (1987) aparece el tema de cointegración en las variables, el cual establece que dos variables integradas de orden uno I (1) cointegran o convergen en el largo plazo y que las divergencias en el corto plazo puede captarse por medio del Mecanismo de Corrección de Error (MCE).

Dickey y Fuller (1979, 1981) proponen un test para analizar la raíz unitaria que presentan las series y así determinar el orden de integración. La idea inicial de D-F para el caso de un paseo aleatorio en la hipótesis nula y un proceso autorregresivo de orden 1 para la hipótesis alternativa. Posteriormente, en 1981, aparece el test de Dickey-Fuller Aumentada (ADF) que permite una extensión de procesos autorregresivos de orden p en la hipótesis nula. En la práctica es común utilizar la contrastación de la hipótesis de significación del parámetro que capta la raíz unitaria o la presencia de no estacionariedad en la serie.

$$\Delta x_t = \alpha x_{t-1} + \varepsilon_t$$

Donde:  $\alpha = 0 - 1$

El contraste de la hipótesis nula es la presencia de una raíz unitaria  $\alpha = 0$  versus la hipótesis alternativa de  $\alpha < 0$ . Seguidamente, se especificó una solución paramétrica a los problemas de los residuos que, aunque son estacionarios, no satisfacen el supuesto de ruido blanco. La propuesta de Dickey-Fuller prueba de ADF establece un test de DF incluyendo una estructura de retardos de la variable dependiente tratando de captar el componente autorregresivo con el objetivo reducir la correlación que aparece entre el término de error.

$$\Delta x_t = \mu + \beta t + \alpha x_{t-1} + \sum \lambda_i x_{t-i} + e_t$$

Estas pruebas son un preámbulo para identificar si las variables del modelo econométrico cointegran. La teoría sugiere relaciones de equilibrio en el largo plazo que deberían ser funciones estacionarias de las variables originales.

La teoría de cointegración describe que las relaciones entre dos variables no estacionarias pueden mantenerse en el largo plazo de manera robusta y estadísticamente significativa. Engle y Granger (1987) establecieron la idea que sustenta la cointegración con la existencia de un vector estacionario I(0), que es la combinación lineal de dos series no estacionarias I(1), cuyo resultado es tener una regresión no espuria.

Se dice que las variables que componen el vector de  $x_t$ , están cointegradas de orden “d” y “b”.

$$x_t \sim I(d, b)$$

Si todas las variables están integradas de orden “d”, existe un vector diferente de cero tal que:

$$z_t = \alpha' x_t \sim I(d, b); b > 0$$

En este sentido, el vector  $z_t$  es integrado de orden “d” menos “b”. El caso más simple de análisis, es el caso de dos variables integradas I(1). Dado que las variables (vector  $x_t$ ) se mueven de manera conjunta, se espera que su combinación lineal no lo sea y el vector  $z_t$  puede interpretarse como la desviación del equilibrio de largo plazo. La interpretación económica de esta especificación es la existencia de una relación de las variables en el largo plazo.

$$z_t = \alpha' x_t = (1 - \beta) \begin{bmatrix} x_{1t} \\ x_{2t} \end{bmatrix} = x_{1t} - \beta x_{2t}$$

Si las variables tienen una relación en el largo plazo, se puede especificar un MCE que capte la dinámica del corto plazo. En la práctica, significa que se pueden tener residuos estacionarios que surgen del vector anterior con variables integradas del mismo orden. La especificación dinámica de corto plazo se puede captar por medio de la siguiente especificación:

$$\Delta y_t = \mu + \beta_0 \Delta x_t - \gamma z_{t-1} + \varepsilon_t$$

donde  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$                        $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$

La propuesta es utilizar los residuos de la regresión de equilibrio para estimar el modelo de corrección de errores y así analizar la dinámica del corto plazo de las variables como estimar también el coeficiente de ajuste que se debe realizar para que las variables logren la convergencia en el largo plazo.

## 5. Análisis empírico y resultados para las elasticidades tributarias

Para la estimación empírica de las elasticidades se retoma la fundamentación teórica de la literatura de las finanzas públicas, donde se define la elasticidad de los impuestos como el cambio en los impuestos ante los cambios en la base tributaria por definir.

$$\varepsilon = \frac{\Delta T / T}{\Delta Y / Y} = \frac{\Delta T}{\Delta Y} * \frac{Y}{T}$$

Donde T es la recaudación tributaria y Y es la base tributaria especificada. En el Cuadro 1 se resumen las bases respectivas para cada uno de los impuestos analizados. Las series de tiempo utilizadas para la estimación de las elasticidades son de temporalidad anual, cubren el periodo 1991-2009 y han sido suministradas por el Ministerio de Hacienda. Las variables

macroeconómicas que sirvieron de base para aproximar las bases tributarias se tomaron de las estadísticas del Banco Central de Costa Rica (BCCR). Todas las variables utilizadas en las diferentes regresiones se transformaron a logaritmos para facilitar el cálculo directo de las elasticidades parciales.

**Cuadro 1**  
**Bases de los principales impuestos**

Impuestos	Fuente	Proxy de la Base	Fuente
<b>Impuesto sobre las Ventas</b>	Ministerio de Hacienda	Consumo Privado	BCCR
<b>Impuesto sobre la Renta</b>	Ministerio de Hacienda	Producto Interno Bruto	BCCR
<b>Ingresos Tributarios</b>	Ministerio de Hacienda	Producto Interno Bruto	BCCR

Fuente: Elaboración propia

La especificación del modelo de largo plazo que permite estimar las elasticidades es la recaudación en función de la base respectiva aproximada y, para efectos de este estudio, se toman logaritmos a cada uno de los impuestos respectivos, así como a las variables macroeconómicas que se utilizan como "proxys" de las bases tributarias para obtener las elasticidades parciales directamente.

$$\log(T_i) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(Y_i) + \varepsilon_i$$

$T_i =$  ingresos tributarios...; impuesto sobre las ventas; .. impuesto sobre las rentas

$Y_i =$  Producto interno bruto; Consumoprivado

Para el análisis de corto plazo, se retoma la especificación propuesta por medio del MCE del apartado anterior. Este mecanismo permite verificar si las variables involucradas en el modelo están cointegradas y captura las desviaciones de desequilibrios en el largo plazo.

$$\Delta \log(T_i) = \gamma_0 + \gamma_1 \Delta \log(Y_i) + \theta \varepsilon_{t-1} + u_t$$

En el apartado anterior, se analizó teóricamente la importancia de tipificar el comportamiento de las variables que se especifican en un modelo econométrico. Dado que la metodología utilizada para estimar las elasticidades tributarias es mediante la técnica de regresión, es necesario realizar una exploración de las series para que los resultados que se obtengan no sean regresiones espurias que invaliden las elasticidades estimadas.

El comportamiento de las variables tributarias y las bases impositivas aproximadas, verifican que se mueven en el tiempo, por lo que muestran una tendencia muy significativa. Esto es un indicio de que las series presentan un comportamiento no estacionario. Cuando se relacionan los ingresos tributarios con el PIB, la evolución de estas variables indica un camino no convergente, al menos en el corto y mediano plazo (ver Gráfico 1).

Ante la presencia de variables no estacionarias, se procedió a "testear" mediante pruebas de ADF la presencia de raíz unitaria y así determinar el orden de integración de las series, para

luego comprobar si existe cointegración entre las variables especificadas en el modelo para estimar las elasticidades de largo y corto plazo. (ver Cuadro 2).

**Cuadro 2**  
**Resultados de la prueba ADF**

	Nivel	Nivel y tendencia	Primer diferencia con tendencia**	Orden de integración
<b>Variables dependientes</b>				
LIT	-1,29	-2,68	-4,36	I (1)
LISV	-0,95	-2,55	-4,63	I (1)
ILSR	-1,00	-2,69	-3,68	I (1)
<b>Variables independientes</b>				
LCO	-0,10	-1,51	-3,26	I (1)
LPIB	-2,49	-1,64	-3,31	I (1)

\*\*Significativa al 5% según los valores de Mackinnon (1993)

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran a un nivel de significancia del 5% que las series en niveles presentan raíz unitaria, adicionalmente cuando se realiza la primera diferencia entre ellas, se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria, lográndose que las series sean estacionarias (ver cuadro 3).

**Cuadro 3**  
**Estimaciones de las elasticidades**

<b>Largo Plazo</b>					
<i>Impuesto</i>	<i>Base</i>	<i>Elasticidad</i>		<i>R2</i>	<i>Akaike</i>
LIT	LPIB	1,11		-	-
	AR(1)	0,49		0,98	-2,09
LISV	LCO	1,16		0,98	-2,58
ILSR	LPIB	1,32		0,98	-2,28
<b>Corto Plazo</b>					
<i>Impuesto</i>	<i>Base</i>	<i>Elasticidad</i>	<i>MCE</i>	<i>R2</i>	<i>Akaike</i>
DLIT	DLPIB	0,72	-0,86	0,60	-3,95
DLISV	DLCO	1,37	-0,98	0,65	-2,43
DILSR	DLPIB	1,03	-0,75	0,52	-2,20

Fuente: Elaboración propia

Las variables especificadas en los respectivos modelos están en logaritmos, al respecto se tiene LIT=logaritmo de ingresos tributarios; LISV=logaritmo de impuesto sobre las ventas; LISR=logaritmo de impuesto sobre la renta; LCO=logaritmo del consumo privado; LPIB=logaritmo del PIB; la notación de D=corresponde a la primer diferencia de las variables en logaritmos y MCE=es el mecanismos de corrección de error.

Respecto a los resultados de las elasticidades tributarias estimadas, se encuentra que en el largo plazo, la elasticidad de los ingresos tributarios, dada la base especificada del PIB, es de 1,11. Esto muestra que por cada punto porcentual de aumento en el PIB, la recaudación de largo

plazo de los ingresos tributarios se incrementará en 1,11%. Al estimarse la elasticidad del impuesto sobre la renta (ISR), se comprueba que por cada punto porcentual de incremento del PIB, la recaudación de largo plazo se aumenta en un 1,32% y presenta los signos esperados con coeficiente estadísticamente significativo, lo cual implica una relativa sensibilidad del tributo a los cambios en la renta nacional. Similar análisis se obtiene con el impuesto sobre las ventas, el cual evidencia que por cada punto porcentual del consumo privado, la recaudación por este impuesto aumenta en 1,16%.

En general, se encuentra que los impuestos son muy sensibles al comportamiento del crecimiento de variables macroeconómicas como el PIB y el consumo privado. Adicionalmente, a cada una de las ecuaciones estimadas se le aplicaron los respectivos test de detección de autocorrelación superior, heteroscedasticidad y test de normalidad, esto permitió concluir que los residuos presentan un comportamiento ruido blanco.

El análisis econométrico que se realizó a las regresiones de largo plazo y los respectivos residuos indican que las variables tributarias y la base impositiva son  $I(1)$  y que los residuos son  $I(0)$ , con lo que se verifican que las series cointegran en el largo plazo, siguiendo el método descrito anteriormente de Engle-Granger basado en la estacionariedad que presentan los residuos de las ecuaciones univariadas estimadas.

Con la evidencia encontrada de que las variables impositivas relacionadas con sus bases teóricas tienen una relación de largo plazo, se especificó el modelo de MCE, el cual permite capturar la dinámica del corto plazo entre las series impositivas y macroeconómicas y los desvíos existentes entre las variables que deben darse en el corto plazo para que estas logren la cointegración esperada. Los resultados muestran que la elasticidad de corto plazo para los ingresos tributarios es inelástico, en tanto que para el impuesto de ventas tiene una elasticidad elástica bastante neutral para el impuesto de renta, al menos en el corto plazo.

Adicionalmente, se encuentra que el MCE de cada una de las regresiones especificadas es negativo, por lo que la variable recaudatoria (variable dependiente) en el período  $t$  presenta un exceso de recaudación y en período  $t+1$  tendrá que desaparecer para lograr que las variables logren la convergencia esperada. Estos resultados preliminares de la investigación son relevantes para los gestores de la política fiscal, en el sentido de que permite tener señales sobre cómo podría ser el efecto recaudatorio de los principales impuestos con respecto al desenvolvimiento de la economía nacional.

## 6. Conclusiones

Las elasticidades tributarias son un indicador comúnmente utilizado para expresar la relación que existe entre las variables relativas observadas en los ingresos tributarios, respecto a alguna variable que permita medir el ingreso nacional, en la mayoría de los casos es el PIB, o bien, el consumo privado dependiendo del tributo que se trate. En este sentido, la elasticidad, en términos generales, mide el cambio que experimentan los ingresos tributarios ante la variabilidad en el ingreso o producción nacional. Por lo anterior, se formaliza una relación entre

las variaciones de la recaudación total, renta o ventas y una sola variable de referencia, bajo el enfoque de “capacidad de reacción”, de manera que con base en la experiencia y estudios anteriores, se establece el PIB como la variable de reacción.

En Costa Rica, han sido pocos los estudios realizados para estimar las elasticidades de los diferentes tributos, los existentes se han dedicado a valorar las elasticidades de largo plazo tanto empleando sistemas uniecuacionales como sistemas de ecuaciones simultáneas. Los resultados muestran que la elasticidad de largo plazo de los ingresos presenta un comportamiento elástico con respecto a las bases especificadas para cada impuesto. Es relevante monitorear el comportamiento de las variables macroeconómicas que pueden afectar la recaudación tributaria para efectos de las decisiones de política fiscal. Los resultados de esta investigación se deben de analizar preliminarmente y sirven para marcar tendencias del comportamiento de los impuestos, para evaluar el rendimiento futuro de la estructura tributaria ante cambios en la producción o patrones de consumo de los contribuyentes.

La evidencia resultante de este análisis muestra que, en el largo plazo, ante un incremento de 1% en el PIB, la recaudación de los ingresos tributarios y el impuesto sobre las rentas se incrementa en 1,11% y 1,32%, respectivamente. En tanto que el impuesto sobre las ventas aumentaría en 1,16% .

Los resultados de la investigación son relevantes para los gestores de la política fiscal, pues permite tener señales de cómo podría ser el efecto recaudatorio de los principales impuestos con respecto al desenvolvimiento de la economía nacional y ante una eventual reforma fiscal se deberían hacer esfuerzos por lograr estudiar cuáles factores contribuyen a mejorar la elasticidades de largo plazo.

### **Referencias bibliográficas**

Chaves, W., Valverde, G. (2000). *Modelo econométrico de ingresos Corrientes*. Ministerio de Hacienda, San José, Costa Rica.

Corrales, J., Angulo, J. 1992. *Estimación de las elasticidades de los impuestos y del impacto sobre las recaudaciones de medidas tributarias discrecionales en Costa Rica*. San José.

Davidson, R., MacKinnon, J., (1993). *Estimation and Inference in Econometrics*. Oxford: Oxford University Press.

Dickey, D., Fuller, W. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive. Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association* 47, pp. 427-431.

\_\_\_\_\_ (1981): Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time. Series with a Unit Root. *Econométrica*. 49, pp. 1057-1072

Engle, R., Granger, C. (1987). Cointegration and Error-Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrika* 55 (March), pp. 251-276

Granger, C. , Newbold, P. (1974), Spurious Regression in Econometrics. *Journal of Econometrics*, 2, pp. 111-120.

Martín, F. (2009). *La elasticidad de la recaudación tributaria. Un estudio para la Argentina. 1999-2007*. Argentina.

Martner, R. (1999). *El papel de los estabilizadores automáticos en la política fiscal en América Latina*. ILPES/CEPAL, Chile.

Sancak, C. Vellaso, R., Xing, J. (2010). *Tax Revenue Response to the Business Cycle*. Fondo Monetario Internacional, WP/10/71.