

NOTA TÉCNICA
N.º 001 | 2020

Elasticidades tributarias para Costa Rica

Valerie Lankester Campos
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.

Elasticidades tributarias para Costa Rica

Valerie Lankester Campos[‡]

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

Para la formulación de la política fiscal un grupo de personas e instituciones de Gobierno se ven involucradas en el planteamiento, análisis, debate, aprobación e implementación. La organización entre estos grupos es un reto en si mismo, pero como norma, debería partir de un punto en común: la mejor información disponible y estimaciones de robustez técnica y metodología comprobada. Sobre esa línea, esta nota técnica pretende dar respuesta a cómo cambian los ingresos tributarios en Costa Rica cuando hay cambios en la actividad económica al estimar la magnitud y dirección de su elasticidad. Esto se hace con base en la metodología propuesta por Blanchard y Perotti (2002) y con datos desde el año 1991 hasta el 2018. Los resultados se diferencian por tipo de impuesto y entre el corto y largo plazo.

Palabras clave: impuestos, elasticidad tributaria, política fiscal, actividad económica, estructura impositiva.

Clasificación JEL: E62, H20

[‡] Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. lankestercv@bccr.fi.cr

[†] Departamento de Investigación Económica. División Económica, BCCR. loaizamk@bccr.fi.cr

Tax elasticity in Costa Rica

Valerie Lankester Campos[‡]

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

Planning, designing, approving and implementing fiscal policy requires coordination between different people and institutions. Their collective action is complex but they should have a common ground as starting point: to have the best possible information and robust estimations from proven methodologies. Therefore, the aim of this technical note is to contribute on answering how do tax income changes when there is a change in economic activity by estimating the magnitude and direction of its elasticity. We follow the methodology of Blanchard and Perotti (2002) and use data for Costa Rica from 1991 until 2018. Results are differentiated by tax and by the effect on the short and long run.

Key words: economic activity, fiscal policy, taxes, tax elasticity, tax income, tax structure.

JEL codes: E62, H20

[‡] Department of Economic Research. Economics Division, BCCR. lankestercv@bCCR.fi.cr

[†] Department of Economic Research. Economics Division, BCCR. loaizamk@bCCR.fi.cr

Contenidos

1	Introducción	1
2	Datos utilizados	4
3	Metodología empírica	9
4	Resultados	12
5	Conclusiones	16
	Bibliografía	18
	Anexos	19
A	Estadísticas descriptivas	19
B	Pruebas de raíz unitaria	20
C	Pruebas de cointegración	22

Elasticidades tributarias para Costa Rica

1 Introducción

Los ingresos del gobierno provienen en su mayoría de los impuestos y su sistema tributario puede caracterizarse de acuerdo con las cargas definidas legalmente y los criterios impositivos, para describirse en términos de complejidad, progresividad y boyancia¹.

Acorde con OCDE (2017), en Costa Rica existe un sistema tributario de ingresos fiscales cercanos al promedio de los países de América Latina y el Caribe, pero que han sido insuficientes para financiar los gastos promedio del país. Como recomendaciones amplias, los autores señalan que se debe ampliar la base gravable, disminuir la elusión y la evasión fiscal, así como atraer más contribuyentes a la economía formal.

En general, el estudio caracteriza el sistema fiscal costarricense como complejo, con distorsiones en la combinación de impuestos, y que debe mejorar su función redistributiva. Igualmente, se menciona cómo los destinos específicos de los ingresos fiscales representan un problema para la toma de decisiones sobre el financiamiento público y la sostenibilidad fiscal en el mediano y largo plazo.

De manera complementaria, un sistema tributario, también puede caracterizarse de acuerdo con su respuesta a cambios en el estado de la economía u otras variables. Por ejemplo, bajo el enfoque Nekeynesiano la demanda agregada está constituida por el consumo, la inversión, el gasto público y las exportaciones netas, variaciones en los impuestos afectarían el ingreso disponible o los rendimientos sobre la inversión, lo que provoca cambios en la demanda agregada y por ende en la producción.

Por su parte, el enfoque Neoclásico considera que los mercados de factores productivos son altamente flexibles, por lo que permiten llegar rápidamente al equilibrio y la oferta agregada

¹El concepto de boyancia se refiere a la capacidad del sistema tributario para mantener el tamaño relativo de su carga tributaria en el tiempo.

se convierte en el componente principal de la actividad económica. Así, variaciones en los impuestos son vistas por los agentes como algo temporal o acompañadas de variaciones en el gasto, por lo que el ingreso disponible no cambiaría intertemporalmente y la política fiscal sería neutral (equivalencia Ricardiana).

Con base en estos enfoques y dada la diferencia en sus implicaciones, es de gran utilidad poder caracterizar la relación entre el comportamiento de los impuestos y la actividad económica de acuerdo con las características propias de un país. Lo que se busca es poder estimar la magnitud y la dirección de esta relación como insumo para el análisis del sistema tributario y las decisiones de política relacionadas; razones que motivan el presente estudio.

La investigación seminal de [Blanchard and Perotti \(2002\)](#), seguida de [Perotti \(2002\)](#) estima, con un sistema de vectores autorregresivos, los multiplicadores fiscales. Es decir, cuantifican el impacto que movimientos exógenos en la política fiscal (impuestos o gasto de gobierno) tienen sobre la actividad económica. Para ello, metodológicamente requirieron de una estrategia de identificación que considera el cálculo de las elasticidades de las variables fiscales ante cambios en la actividad económica.

Con base en estas referencias, es que este trabajo estima para Costa Rica dichas elasticidades. Es decir, el objetivo es estimar la reacción que los impuestos (o el ingreso tributario) tienen ante cambios en el estado de la economía. De previo, y de manera intuitiva, se espera que la recaudación fiscal esté relacionada positivamente con el comportamiento de la producción nacional, que sea procíclica, sin embargo, es necesario definir cuantitativamente dicha relación y diferenciar por tipo de impuesto.

Los resultados obtenidos son un insumo importante para la posterior estimación del multiplicador fiscal, con el beneficio adicional de que la metodología escogida no se ha utilizado anteriormente para Costa Rica, convirtiéndose en una herramienta comparativa y complementaria de los resultados de las elasticidades en la literatura existente. A su vez, estos resultados brindan información relevante al informar a las autoridades gubernamentales acerca de la posible evolución de los ingresos del gobierno ante proyecciones de la actividad económica.

En el estudio de [Blanchard and Perotti \(2002\)](#) se consideran cuatro categorías de impuestos, para construir la elasticidad agregada de los impuestos netos al PIB: impuestos indirectos, impuestos al ingreso personal, impuestos al ingreso corporativo, e impuestos a la seguridad social. Para cada categoría, los autores construyen la elasticidad con respecto al PIB como

el producto de la elasticidad del impuesto respecto a su base imponible y la elasticidad de la base imponible respecto al PIB, mientras incluyen la posibilidad de rezagos en la recaudación y la estacionalidad. Esto para el caso de Estados Unidos. Como resultado, obtienen una elasticidad agregada de los impuestos netos al PIB de 2,08.

Por su parte, [Perotti \(2002\)](#) con un método de identificación econométrica similar a [Blanchard and Perotti \(2002\)](#), estima con datos para Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, Canadá y Australia, la relación entre el gasto en bienes y servicios, los impuestos primarios, los ingresos menos transferencias, el PIB, el nivel de precios y la tasa de interés. Específicamente, estima las elasticidades de las variables fiscales con respecto a los precios y la tasa de interés.

Tal como lo recomiendan [Martín \(2009\)](#) y [Conejo-Fernández et al. \(2011\)](#), en la estimación de este tipo de elasticidades, es necesario considerar como base impositiva las variables directamente relacionadas con el impuesto a evaluar. El objetivo de estimar elasticidades tributarias es “establecer una relación entre el cambio que se produce en esa variable y el que ocurre en otra” ([Conejo-Fernández et al., 2011](#)).

Dado que en el ingreso fiscal intervienen una serie diversa de factores, se debe formalizar la relación entre las variables de recaudación y una sola variable de referencia, de forma que coincida con el concepto “capacidad de reacción” o “boyancia” ([Martín, 2009](#)). Es decir, para las elasticidades tributarias es necesario establecer la relación de cambio con respecto a alguna variable específicamente relacionada con el impuesto tratado. Así, para el impuesto general sobre las ventas es recomendable utilizar el consumo, mientras para el impuesto sobre los ingresos y las utilidades se debería utilizar el PIB.

Para Costa Rica, a pesar de que la literatura empírica del cálculo de elasticidades tributarias es escasa, los resultados disponibles sí mantienen consistencia. Por ejemplo, con datos anuales desde 1991 hasta 2009, [Conejo-Fernández et al. \(2011\)](#) estiman, con mínimos cuadrados ordinarios y modelos de cointegración, la elasticidad de los ingresos tributarios y los dos principales impuestos para el país (ventas y renta), para el corto y largo plazo. Sus resultados para el largo plazo son: 1,11², 1,16 y 1,32 para los impuestos totales, el de ventas y el de la renta respectivamente; mientras que las elasticidades de corto plazo son:

²Las elasticidades se interpretan en cambios porcentuales. Por ejemplo, la elasticidad de largo plazo de los impuestos totales de un valor de 1,11 significa que, ante un cambio de 1% en la producción, los impuestos totales se incrementan en 1,11%.

0,72, 1,37 y 1,03 en el mismo orden.

Mientras tanto [Martner Fanta \(2007\)](#), en un panel de países estimó la elasticidad del ingreso de largo plazo para Costa Rica en 1,04. Por su parte, [Angulo and Corrales \(1992\)](#) estimaron las elasticidades tributarias de largo plazo en 1,03 con el PIB y 1,04 ajustando el PIB por el efecto de la empresa INTEL en la producción. [Rojas \(2017\)](#), también con datos anuales, pero de 1998 a 2014, utiliza la metodología de [Basso \(2006\)](#), con la que estima una elasticidad de largo plazo de los ingresos tributarios igual a 1,08. La elasticidad de los gastos con respecto al PIB, resultó en 1,31.

Otra estimación de la elasticidad de largo plazo para distintos tributos con datos anuales de 1974 a 1999, esta vez mediante un modelo de ecuaciones simultáneas e identidades contables, fue realizada por [Chaves and Valverde \(2000\)](#) y resultó en que la elasticidad de la renta respecto al ingreso³ es 2,77 y la elasticidad del impuesto de ventas se estimó en 1,15.

Esta sección, aparte de exponer el objetivo del presente trabajo, hace un breve resumen de la literatura empírica como punto de partida. Esto con el fin de circunscribir los resultados que se exponen posteriormente dentro del marco de la literatura y el contexto costarricense. Sin embargo, hace falta hacer un análisis descriptivo de las variables utilizadas; por ello, la próxima sección muestra y explica de manera resumida el comportamiento histórico de los ingresos tributarios. Posteriormente, se desarrolla la metodología a utilizar y se presentan las estimaciones. Esta nota técnica concluye con una discusión sobre las implicaciones de los resultados, así como el efecto que podrían tener sobre las decisiones de política fiscal.

2 Datos utilizados

La base de datos utilizada está conformada por variables de ingreso y PIB, con periodicidad trimestral y anual, desde el primer trimestre de 1991 hasta el cuarto trimestre 2018. Los datos que se utilizan son del Ministerio de Hacienda y del Banco Central de Costa Rica.

Se incluyó la información del deflactor⁴ del PIB para transformar las series en términos

³Medido con el PIB. Incluye, además de la producción, una variable para controlar por el nivel de precios.

⁴El deflactor es un índice que mide el precio medio de los bienes y servicios producidos en un año de referencia. Se basa en la nueva metodología del Banco Central de Costa Rica de precios encadenados del año anterior, con año base 2012. Su cálculo es $deflactor = (PIB/PIB_{real}) * 100$.

reales. Además se utilizan algunos componentes del PIB como aproximación de la base imponible para los distintos tipos de impuestos; gasto consumo final, exportaciones e importaciones de bienes y servicios.

Los ingresos totales están compuestos por ingresos corrientes (o tributarios), ingresos no tributarios y transferencias. De los ingresos tributarios, se incluyen en este estudio, los siguientes:

- Impuesto a los ingresos y utilidades
- Impuesto sobre las importaciones
- Impuesto sobre las exportaciones
- Impuesto general sobre las ventas
- Impuesto selectivos sobre la producción y consumo de bienes

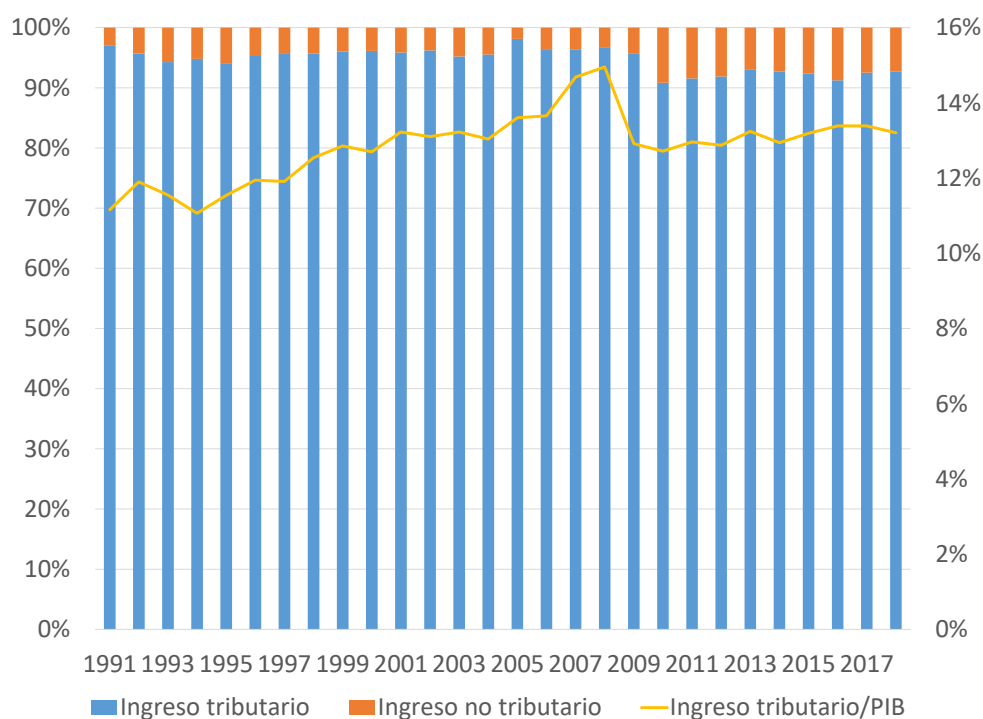
El gráfico 1 muestra la composición de los ingresos totales entre tributarios y no tributarios, junto con su evolución temporal. En general, el ingreso tributario, representa más del 90% del ingreso total y tiene una clara relación con el crecimiento económico; muestra de ello es la caída relativa del año 2009, momento en que por la crisis financiera internacional del 2008, le economía costarricense tuvo una variación negativa de su crecimiento.

Respecto a los componentes de los ingresos tributarios, el gráfico 2 muestra como el impuesto general sobre las ventas y el impuesto a los ingresos y las utilidades son los más representativos. Su aporte conjunto ha crecido desde cerca del 50% en 1991 a un 70%, aproximadamente, en el 2018.

Aparte de los ingresos, para la estimación de las elasticidades tributarias es necesario incluir otras variables como las importaciones, exportaciones y el gasto en consumo final (componente del PIB). Este último incluye el consumo de los hogares y el gobierno, y se utiliza como una aproximación de la base imponible para el impuesto general sobre las ventas y para los impuestos específicos sobre la producción y el consumo. Mientras que las exportaciones e importaciones se utilizan como base para los impuestos correspondientes. Su evolución se muestra en el gráfico 3.

El observar el comportamiento de variables como las exportaciones y las importaciones es tan relevante como el nivel de apertura comercial que experimente la economía en estudio.

Gráfico 1: Composición de los ingresos totales
-proporciones del ingreso total-
1991-2018



Nota: Ingreso tributario/PIB en eje de la derecha.

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda.

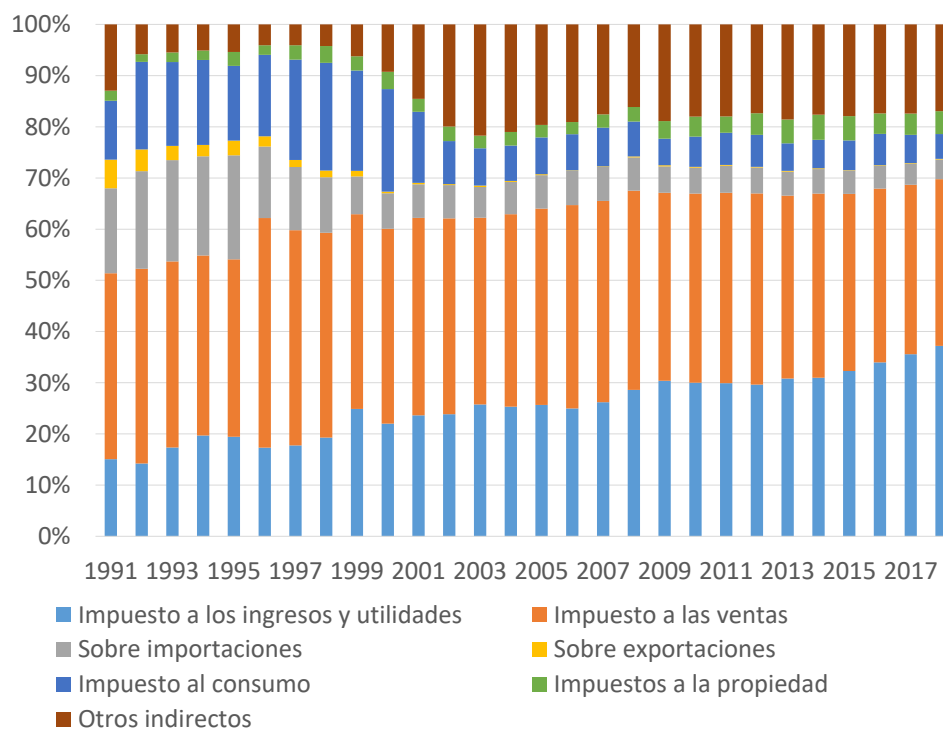
Para el caso de Costa Rica, existe un grado alto de sensibilidad ante choques en el sector externo dado su alto grado de apertura comercial⁵.

Con respecto a los posibles efectos de políticas fiscales, el grado de apertura influye en los resultados: entre más interconectada con la economía global esté un país, los multiplicadores fiscales tienden a resultar menores. Es decir, la efectividad de la política fiscal tiende a ser menor en términos de impacto sobre la actividad económica.

Finalmente, en el gráfico 4 se muestra el comportamiento de la tasa de interés y de la

⁵Se mide como la proporción de exportaciones e importaciones respecto al PIB

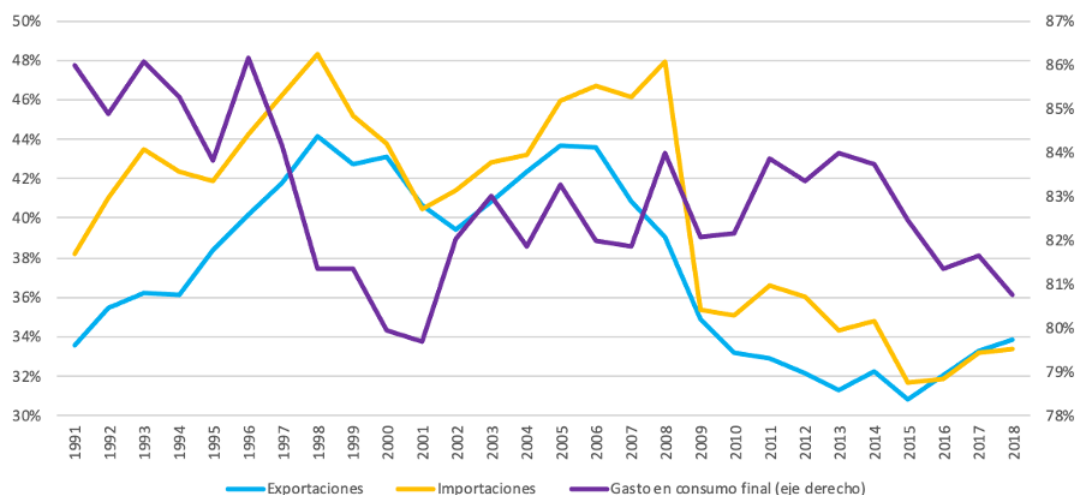
Gráfico 2: Composición de los ingresos tributarios
-proporciones del ingreso tributario-
1991-2018



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda.

inflación. Con ello se tiene una referencia del premio en términos reales por ahorrar, aspecto que podría afectar impuestos como el de ventas, impuesto al consumo o a las importaciones. Se escoge la tasa básica pasiva, como tasa representativa de las tasas de depósitos de corto plazo y dado que es referencia de muchos créditos en moneda nacional definidos con base en una tasa de interés variable. Además, dado el horizonte temporal que se analiza en este estudio, esta tasa de referencia tiene el historial necesario. En particular, este premio por ahorro ha disminuido con el tiempo, con un posible quiebre estructural luego de la crisis financiera del 2008. El control por este evento en las estimaciones consideraría de manera indirecta este cambio en el premio por ahorro y su impacto en la recaudación de impuestos.

Gráfico 3: Gasto en consumo final, exportaciones e importaciones
-como porcentaje del PIB-
1991-2018



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica.

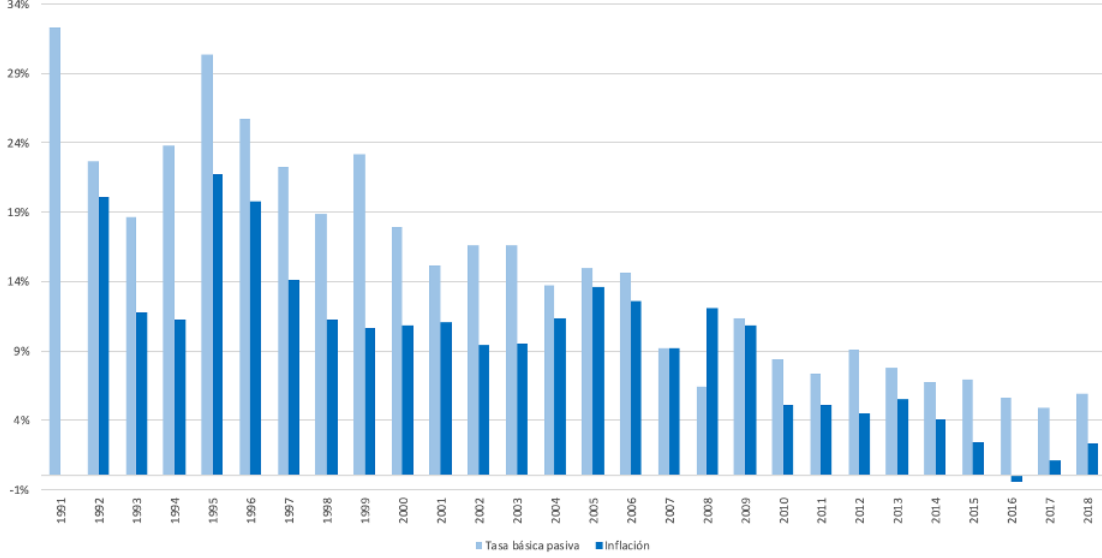
Además de conocer el comportamiento temporal de las variables incluidas en esta estimación, para conocer la existencia de quiebres estructurales y la presencia de estacionalidad, es necesario evaluar las series de manera estadística. Con respecto a las propiedades estadísticas, el apéndice A presenta los estadísticos descriptivos, mientras que los resultados de las pruebas de raíz unitaria, se presentan en el apéndice B, para definir si son o no estacionarias⁶.

La evidencia de diferentes pruebas de raíz unitaria es acorde con la hipótesis de no estacionariedad de las series con la excepción del impuesto a las exportaciones. Adicionalmente, tal como indica el apéndice B⁷ existe evidencia en favor de posibles quiebres estructurales en las series de impuestos, lo que se toma en consideración a la hora de hacer la estimación de las elasticidades.

⁶Es importante diferenciar dos conceptos de las series de tiempo: la estacionalidad y la estacionariedad. La estacionalidad hace referencia a las estaciones o fluctuaciones presentes dentro de un ciclo de la variable en cuestión, a manera de ejemplo, hace referencia a los trimestres dentro del año y cómo la variable en cuestión se comporta diferente dependiendo del trimestre en que se encuentra. Por otro lado, la estacionariedad se refiere a un concepto estadístico en donde se define una serie temporal como estacionaria (en covarianza) cuando su media y su varianza se mantienen constantes en el tiempo, es decir, no son función del tiempo.

⁷Este apéndice muestra los resultados para las series anuales y las series trimestrales.

Gráfico 4: Inflación y tasa básica pasiva
-en porcentaje-
1991-2018



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica.

3 Metodología empírica

Como se mencionó, la estimación de las elasticidades se basa en lo propuesto por [Blanchard and Perotti \(2002\)](#) y [Perotti \(2002\)](#), que fue utilizada por estos autores como un primer paso en la estimación de los efectos dinámicos de las variables fiscales sobre la economía. Se pretende entonces, estimar los coeficientes α_{jk} , que muestran la elasticidad agregada de la variable j con respecto a los movimientos de la variable k . Es decir, j representa la variable de interés sobre la que se quiere estimar la elasticidad⁸. La forma de estimar la elasticidad agregada es:

$$\alpha_{jk} = \sum_i \eta_{T_i, B_i} \eta_{B_i, k} \frac{\tilde{T}_i}{\bar{T}} \quad (1)$$

donde η_{T_i, B_i} es la elasticidad de los impuestos⁹ del tipo i respecto a su base imponible;

⁸Por ejemplo, j puede ser el ingreso tributario, mientras k puede ser el PIB.

⁹Con impuestos nos referimos al monto monetario recaudado por el Ministerio de Hacienda por el rubro

$\eta_{B_i,k}$ es la elasticidad de la base imponible del impuesto i respecto de la variable k ; y $\frac{\tilde{T}_i}{T}$ es la proporción del impuesto i sobre el total de impuestos.

Se construyeron los parámetros α_{jk} para Costa Rica en cada uno de los impuestos, con el uso de una variable específica que sirve de aproximación a su base tributaria. Puntualmente, el gasto en consumo final se utilizó como base imponible del impuesto general sobre las ventas y del impuesto selectivo a la producción y el consumo. Para los impuestos a los ingresos y las utilidades, el PIB se utiliza como base y para los impuestos a las importaciones y exportaciones, las importaciones y las exportaciones, respectivamente.

Se considera un modelo de series de tiempo para estimar la elasticidad en el largo plazo, previa evidencia de una relación de cointegración entre las variables¹⁰. Los resultados de la prueba de Johansen señalan que hay evidencia en favor de relaciones de cointegración entre los componentes del PIB con el PIB y los distintos impuestos con el PIB y con sus respectivas bases imponibles.¹¹

Con base en lo anterior se hacen las estimaciones de las elasticidades tributarias de corto y largo plazo, mediante modelos de corrección de error, bajo las siguientes ecuaciones de largo plazo¹²:

$$\ln(t_i)_t = a_0 + \eta_{T_i,B_i} \ln(B_i)_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

$$\ln(B_i)_t = c_0 + \eta_{B_i,k} \ln(k)_t + u_t \quad (3)$$

En la ecuación 2, t_i representa el ingreso tributario obtenido mediante el impuesto i en términos reales, mientras que B_i es la base imponible de dicho impuesto. Es decir, esta ecuación determina cada elasticidad por tipo de impuesto respecto a su base imponible con

de impuesto en particular. No debe confundirse con la tasa impositiva como tal. Acá los resultados se referirán a cómo cambia la recaudación ante cambios en la actividad económica. Una extensión directa del presente trabajo es cómo cambia la recaudación monetaria al cambiar la tasa impositiva.

¹⁰Un resumen de los resultados de las pruebas de cointegración de Johansen se presenta en el apéndice C

¹¹Adicionalmente, se verificó que los errores estimados en la ecuación de largo plazo no rechazaran la hipótesis nula de ser ruido blanco, es decir, no presentan evidencia de contener raíces unitarias.

¹²La relación de cointegración entre los pares de variables analizados puede sugerir variaciones menores a esta especificación. En algunos casos fue necesario omitir la constante y/o incluir una tendencia determinística.

el coeficiente η_{T_i, B_i} ¹³.

La ecuación 3 estima la elasticidad de la base imponible B_i con respecto a la variable de interés k , medida por el coeficiente $\eta_{B_i, k}$.

Con base en las ecuaciones 1, 2 y 3 se estima la elasticidad agregada de largo plazo en lo que podría considerarse como un método indirecto ya que tiene dos pasos o etapas de estimación. Además, la elasticidad obtenida se puede comparar con la estimación de la elasticidad de manera directa, que es aquella entre el tipo de impuesto t_i y la variable de interés k , por ejemplo el PIB. En este estudio se utilizan ambas formas, lo que permite obtener un intervalo para las elasticidades estimadas.

Con respecto a las ecuaciones de corto plazo del modelo de corrección de error, la especificación es la siguiente¹⁴:

$$\Delta \ln(t_i)_t = \gamma_0 + \gamma_1(\ln(t_i)_t - a_0 - \eta_{T_i, B_i} \ln(B_i)_t) + \gamma_2 \Delta \ln(B_i)_t + \gamma_3 \Delta \ln(t_i)_{t-1} + \gamma_4 \Delta \ln(B_i)_{t-1} + e_t \quad (4)$$

$$\Delta \ln(B_i)_t = \beta_0 + \beta_1(\ln(B_i)_t - c_0 - \eta_{B_i, k} \ln(k)_t) + \beta_2 \Delta \ln(k)_t + \beta_3 \Delta \ln(B_i)_{t-1} + \beta_4 \Delta \ln(k)_{t-1} + v_t \quad (5)$$

Estas ecuaciones, 4 y 5, incluyen el término de corrección de error cuyos coeficientes γ_1 y β_1 representan la velocidad de ajuste del corto al largo plazo. Además, a estas ecuaciones se les incluye un término contemporáneo con el fin de obtener la elasticidad de corto plazo. Así γ_2 es el equivalente de corto plazo de η_{T_i, B_i} , mientras β_2 es el equivalente de corto plazo de $\eta_{B_i, k}$. Junto con la ecuación 1 permiten computar la elasticidad de corto plazo agregada.

Se utilizaron múltiples especificaciones que incluyeron rezagos de las variables y quiebres estructurales obtenidos tanto de la prueba de raíz unitaria de quiebre estructural, como

¹³En la estimación, los errores estándar son corregidos por el estimador HAC, que se refiere al estimador consistente con autocorrelación y heterocedasticidad. De esta forma, los errores estándar estimados toman en consideración estas características presentes en los datos. Así, los estadísticos t computados estarían corregidos y permitirían conclusiones más acertadas sobre la significancia estadística de las variables.

¹⁴De manera similar, las ecuaciones de corto plazo podrían incluir o no intercepto y tendencia.

pruebas CUSUM y CUSUM cuadrado. Se eligieron las especificaciones con el mejor ajuste y que pasaron las pruebas estadísticas usuales¹⁵. En particular, el estimador HAC considera la presencia de heterocedasticidad y autocorrelación. Los residuos no rechazan la hipótesis nula de normalidad. Los residuos rechazan la presencia de raíz unitaria. Por último, las especificaciones muestran evidencia de relaciones lineales según la prueba de Ramsey.

4 Resultados

El cuadro 1 presenta las elasticidades estimadas de largo plazo, tanto anuales como trimestrales. Todos los coeficientes son estadísticamente significativos y positivos, lo que indica que la recaudación tributaria es procíclica en el largo plazo.

Puntualmente, cuando se consideran las variables en periodicidad anual, los componentes de la producción el gasto en consumo final, las exportaciones y las importaciones poseen elasticidades anuales cercanas a la unitaria, 0,99, 0,94 y 0,94 respectivamente; sin embargo, todas rechazan la hipótesis nula de elasticidad unitaria.

La elasticidad del impuesto al consumo sobre el gasto en consumo final y el PIB es de 0,69 y 0,70 respectivamente. Mientras que los impuestos a las exportaciones poseen una elasticidad 0,56 con respecto a exportaciones y de 0,53 con respecto al PIB. Por otro lado, la elasticidad de los impuestos a las importaciones sobre la base de importaciones, tiene una magnitud de 1,05 y con respecto al PIB, la elasticidad es de 4,75. La gran magnitud de esta última sorprende, por lo que consideramos más acertada la que utiliza las importaciones como base. El impuesto sobre los ingresos y las utilidades tiene una elasticidad con respecto al PIB de una magnitud de 2,06. Una elasticidad superior a la unitaria para el impuesto sobre los ingresos y las utilidades es esperable por la presencia de los tramos que incrementan el cobro cuanto mayor es el ingreso, de forma que en el marginal la relación no es uno a uno sino superior. Por su parte, la elasticidad del impuesto sobre las ventas sobre el gasto en consumo final fue de 0,83, y con respecto al PIB resultó en 1,12.

En términos trimestrales, el gasto en consumo final mantiene prácticamente la misma magnitud de elasticidad respecto al PIB, mientras las exportaciones e importaciones (respecto al PIB) reflejan magnitudes de 1,13 y 1,12 respectivamente. Los impuestos a las

¹⁵Estas pruebas se refieren a la normalidad, autocorrelación, heterocedasticidad y estacionariedad de los residuos.

exportaciones mantienen las mismas elasticidades que su contraparte anual, 0,53 respecto al PIB y 0,56 respecto a exportaciones. Pero, los impuestos a las importaciones muestran elasticidades de 0,73 a importaciones y 0,69 al PIB.

Cuadro 1: Elasticidades estimadas de largo plazo

Variable dependiente	Variable independiente	Elasticidad anual de largo plazo	Elasticidad trimestral de largo plazo
Impuestos al consumo	Gasto en consumo final	0,69*** (0,00)	0,69*** (0,01)
Gasto en consumo final	PIB	0,99*** (0,00)	0,99*** (0,00)
Impuestos al consumo	PIB	0,70*** (0,02)	0,66*** (0,00)
Impuestos a exportaciones	Exportaciones	0,56** (0,07)	0,56*** (0,01)
Exportaciones	PIB	0,94*** (0,01)	1,13*** (0,06)
Impuestos a exportaciones	PIB	0,53*** (0,10)	0,53*** (0,01)
Impuestos a importaciones	Importaciones	1,05*** (0,15)	0,73*** (0,00)
Importaciones	PIB	0,94*** (0,01)	1,12*** (0,06)
Impuestos a importaciones	PIB	4,75*** (1,21)	0,69*** (0,00)
Impuestos sobre ingresos y utilidades	PIB	2,06*** (0,14)	2,25*** (0,10)
Impuestos sobre ventas	Gasto en consumo final	0,83*** (0,00)	1,05*** (0,07)
Impuestos sobre ventas	PIB	1,12*** (0,13)	1,07*** (0,06)

Nota: elasticidad se refiere a un cambio de 1% en la variable independiente y el cambio porcentual asociado en la variable dependiente, dado por el tamaño del coeficiente. *, **, *** son 10%, 5% y 1% de significancia estadística respectivamente. Errores estándar en paréntesis. Fuente: elaboración propia con datos del BCCR y Ministerio de Hacienda.

Cuadro 2: Elasticidades estimadas de corto plazo

Variable dependiente	Variable independiente	Elasticidad anual de corto plazo	Elasticidad trimestral de corto plazo
Impuestos al consumo	Gasto en consumo final	0,97** (0,36)	0,52*** (0,12)
Gasto en consumo final	PIB	0,95*** (0,06)	0,68*** (0,14)
Impuestos al consumo	PIB	0,59*** (0,13)	0,63*** (0,14)
Impuestos a exportaciones	Exportaciones	0,64*** (0,01)	0,47 (0,67)
Exportaciones	PIB	0,86*** (0,06)	1,02*** (0,11)
Impuestos a exportaciones	PIB	0,76*** (0,02)	1,65** (0,72)
Impuestos a importaciones	Importaciones	1,16*** (0,07)	0,73*** (0,01)
Importaciones	PIB	2,37** (0,87)	0,15*** (0,06)
Impuestos a importaciones	PIB	3,56*** (0,43)	2,32*** (0,20)
Impuestos sobre ingresos y utilidades	PIB	1,88*** (0,51)	2,42*** (0,52)
Impuestos sobre ventas	Gasto en consumo final	1,43*** (0,24)	0,85*** (0,13)
Impuestos sobre ventas	PIB	1,25*** (0,36)	1,08*** (0,08)

Nota: elasticidad se refiere a un cambio de 1% en la variable independiente y el cambio porcentual asociado en la variable dependiente, dado por el tamaño del coeficiente. *, **, *** son 10%, 5% y 1% de significancia estadística respectivamente. Errores estándar en paréntesis. Fuente: elaboración propia con datos del BCCR y Ministerio de Hacienda.

El impuesto al consumo tiene una elasticidad de 0,69 respecto al gasto en consumo final y 0,66 respecto al PIB. Los impuestos sobre los ingresos y las utilidades siguen siendo elásticos con una magnitud ahora de 2,25 al PIB. Por su parte, el impuesto sobre ventas con respecto al gasto en consumo final muestra una elasticidad de 1,05, y con respecto al

PIB una de 1,07.

De manera similar, el cuadro 2 muestra las elasticidades de corto plazo. En términos anuales, el gasto en consumo final y las exportaciones con respecto al PIB tienen magnitudes respectivas de 0,95 y 0,86; mientras que las importaciones poseen una elasticidad de 2,37 al PIB. El impuesto al consumo se mantiene por debajo de la unidad tanto al gasto en consumo final (0,97) como al PIB (0,59). Igualmente, los impuestos a las exportaciones con respecto a exportaciones (0,64) y a PIB (0,76). Con respecto a importaciones, sus impuestos con respecto a importaciones muestran un valor de 1,16 y con respecto a PIB de 3,56. Los impuestos a los ingresos y las utilidades mantienen su elasticidad superior a la unitaria respecto al PIB, con una magnitud de 1,88. Lo mismo pasa con los impuestos sobre ventas y sus elasticidades a gasto en consumo final (1,43) y a PIB (1,25).

Con base en estas estimaciones y con referencia a la ecuación 1 se hace la agregación que permite obtener una serie para la elasticidad tributaria agregada anual, ya sea por el método directo de estimación con el PIB o por el indirecto de estimación de la elasticidad con respecto a la base imponible correspondiente y la elasticidad de ésta última con respecto al PIB (método de dos etapas). Con esas series se computan sus estadísticos descriptivos en aras de utilizar la media como estimador del parámetro de cambio porcentual en el ingreso tributario, con respecto a cambios porcentuales en la producción.

El cuadro 3 incluye las estimaciones correspondientes a datos anuales. Así, la elasticidad de largo plazo indica que ante un cambio de 1% en la producción anual se espera un cambio en los ingresos tributarios en el largo plazo entre 0,96% y 1,30%; mientras que en el corto plazo, es decir el siguiente año, se esperaría un cambio de los ingresos tributarios entre 1,11% y 1,22%.

Los resultados de estimar las elasticidades con datos trimestrales se muestran en el cuadro 4. Su interpretación es similar a la anterior: un incremento en 1% en la producción se asociaría con incrementos de largo plazo en los ingresos tributarios trimestrales entre 1,09% y 1,08%. Mientras que el mismo aumento en la producción provocaría variaciones en los ingresos tributarios, en el próximo trimestre entre 1,24% y 0,91%.

Cuadro 3: Estadísticos descriptivos de las elasticidades tributarias anuales agregadas

Elasticidad	Promedio	Mediana	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Anual directa de largo plazo	1,30	1,29	1,43	1,24	0,04
Anual indirecta de largo plazo	0,96	0,98	1,07	0,87	0,06
Anual directa de corto plazo	1,11	1,11	1,31	1,17	0,03
Anual indirecta de corto plazo	1,22	1,22	1,27	1,16	0,03

Nota: elasticidades indirectas fueron computadas con la fórmula 1, las directas son la elasticidad directa con el PIB. Fuente: elaboración propia con datos del BCCR y Ministerio de Hacienda.

Cuadro 4: Estadísticos descriptivos de las elasticidades tributarias trimestrales agregadas

Elasticidad	Promedio	Mediana	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Trimestral directa de largo plazo	1,09	1,09	1,25	0,87	0,08
Trimestral indirecta de largo plazo	1,08	1,08	1,24	0,87	0,08
Trimestral directa de corto plazo	1,24	1,24	1,39	1,05	0,07
Trimestral indirecta de corto plazo	0,91	0,93	1,12	0,66	0,11

Nota: elasticidades indirectas fueron computadas con la fórmula 1, las directas son la elasticidad directa con el PIB. Fuente: elaboración propia con datos del BCCR y Ministerio de Hacienda.

5 Conclusiones

Este estudio ofrece una estimación de elasticidades tributarias para la economía costarricense, un ejercicio difícil de conseguir con anterioridad debido a la escasez de información anual y trimestral. Con base en datos desde el primer trimestre de 1991 hasta el cuarto trimestre 2018 y la metodología de Blanchard and Perotti (2002) y Perotti (2002), se realiza

la estimación de dichas elasticidades.

Estas estimaciones no son únicas o inmejorables. Lo que representan es una estimación robusta que complementa las existentes en dos sentidos. Primero, utiliza una base de datos trimestral y compara sus resultados con datos de periodicidad anual, lo que beneficia las estimaciones econométricas. Segundo, usa una metodología que no se había utilizado con anterioridad. No obstante, las presentes estimaciones se limitan a medir el cambio en la recaudación ante cambios en la actividad económica. Una extensión directa es el cálculo del cambio en la recaudación al cambiar las tasas impositivas.

De los resultados obtenidos, se evidencia la prociclicidad de los ingresos tributarios y se puede mencionar de manera específica y en resumen, que ante un aumento en la producción de 1%: i) el ingreso tributario anual en el largo plazo aumentaría entre 0,96% y 1,30% y en el corto plazo, aumentaría entre 1,11% y 1,22%; ii) el ingreso tributario trimestral se incrementaría en el largo plazo entre 1,08% y 1,09%, mientras que en el corto el efecto estaría entre 0,91% y 1,24%.

La amplitud del intervalo de dichas elasticidades surge del efecto de factores estructurales que están presentes en la dinámica tributaria costarricense. Primordialmente la evasión, elusión, informalidad y complejidad del sistema tributario llevan a incrementos en la incertidumbre de cualquier estimación de elasticidad tributaria.

Los ingresos tributarios, son la base de la estructura financiera de un gobierno. Por ello, entre mejor sea su caracterización, mejor es el análisis permitido para la toma de decisiones y por tanto, mejor la capacidad de reacción y proyección del Ministerio de Hacienda. Poder entender su comportamiento histórico de una forma estadísticamente robusta hace una diferencia significativa en la planificación y dentro de las estimaciones futuras contar con información sobre la magnitud y dirección del efecto que pueden tener sus ingresos ante cambios en la actividad económica es particularmente relevante.

Es por ello que esta nota pretende ser una herramienta informativa, pero no sólo para el Ministerio de Hacienda, si no para todos los actores de la economía, ya que también contribuye a una mejor formación de expectativas. Incrementos en las tasas de impuestos podrían llevar a caídas en la actividad económica y por ende en la recaudación, por lo cual las autoridades deben tener especial cuidado en la fijación de impuestos y en analizar la recaudación esperada. Más análisis sobre cambios en las tasas de impuestos, su efecto en la actividad económica y finalmente en la recaudación son de gran valor para las autoridades.

Bibliografía

- Angulo, J. and Corrales, J. (1992), *Estimación de las elasticidades de los impuestos y del impacto sobre las recaudaciones de medidas tributarias discrecionales en Costa Rica*, San José.
- Basso, M. A. (2006), ‘El balance estructural: metodología y estimación para argentina’, *Análisis de Asociación Argentina de Economía Política* pp. 3–15.
- Blanchard, O. and Perotti, R. (2002), ‘An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output’, *the Quarterly Journal of economics* **117**(4), 1329–1368.
- Chaves, W. and Valverde, G. (2000), *Modelo econométrico de ingresos corrientes*, Ministerio de Hacienda, San José, Costa Rica.
- Conejo-Fernández, C., Otoyá-Chavarría, M. and Cardoza-Rodríguez, D. (2011), ‘Ingresos fiscales y elasticidades tributarias: estimación de las elasticidades tributarias de corto y largo plazo para los principales impuestos’, *Economía y Sociedad* **16**(39-40), 47–61.
- Martín, F. (2009), ‘La elasticidad de la recaudación tributaria’, *Un estudio para la Argentina. 1999-2007*.
- Martner Fanta, R. (2007), *La política fiscal en tiempos de bonanza*, CEPAL.
- OCDE (2017), *Análisis de políticas fiscales de la OCDE: Costa Rica 2017*, OCDE.
- Perotti, R. (2002), ‘Estimating the effects of fiscal policy in oecd countries’.
- Rojas, D. (2017), ‘Balance fiscal estructural costa rica 1998–2014’, *Revista de Ciencias Económicas* pp. 39–55.

Anexos

A Estadísticas descriptivas

Cuadro 5: Estadísticos descriptivos de las variables utilizadas, en millones de colones

Elasticidad	Promedio	Mediana	Máximo	Mínimo	Desviación estándar
Impuestos al consumo	47.655,46	28.967,41	110.858,10	15.994,83	30.873,46
Gasto en consumo final	14.678.138	13.731.437	22.999.712	7.687.202	4.834.958
PIB real	17.750.263	16.630.900	28.479.397	8.939.514	5.955.718
Impuestos a exportaciones	5.704,31	4.353,51	21.848,66	2.019,78	4.620,32
Exportaciones reales	6.504.227	7.004.597	9.640.423	2.997.706	1.765.213
Importaciones reales	6.967.192	7.126.700	9.851.451	3.412.952	1.778.363
Impuesto sobre ventas	851.541,7	830.734,4	1.224.872	357.315,5	287.538,8
Impuesto sobre ingresos y utilidades	633.480,3	578.175	1.399.130	124.018,5	387.586,6
Impuesto sobre importaciones	150.666,1	148.043,8	200.250,3	128.106,7	20.060,95
Ingreso tributario	1.714.579	1.177.284	4.567.131	94.922,5	1.484.600

Nota: Ingresos por tipo de impuesto en términos reales. Estadísticas descriptivas anuales.
Fuente: elaboración propia con datos del BCCR y Ministerio de Hacienda.

B Pruebas de raíz unitaria

Cuadro 6: Pruebas de raíz unitaria, con datos anuales

Variable	Presencia de raíz unitaria			
Dickey-Fuller Aumentada	Especificación*			
	1	2	3	4
PIB	Sí	Sí	Sí	No
Gasto en consumo final	Sí	Sí	Sí	No
Exportaciones	Sí	Sí	Sí	No
Importaciones	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre ventas	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre ingresos y utilidades	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre el consumo	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre exportaciones	No	No	No	No
Impuesto sobre importaciones	Sí	Sí	Sí	No
Phillips-Perron	Especificación*			
	1	2	3	4
PIB	Sí	Sí	Sí	No
Gasto en consumo final	Sí	Sí	Sí	No
Exportaciones	Sí	Sí	Sí	No
Importaciones	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre ventas	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre ingresos y utilidades	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre el consumo	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre exportaciones	No	No	No	No
Impuesto sobre importaciones	Sí	Sí	Sí	No
Prueba de quiebre estructural	Especificación*			
	1	2	3	4
PIB	NA	Sí, 2004	Sí, 1995	No, 2005
Gasto en consumo final	NA	Sí, 2005	Sí, 1996	No, 2008
Exportaciones	NA	Sí, 2016	No, 2008	No, 2009
Importaciones	NA	Sí, 2002	No, 2008	No, 2009
Impuesto sobre ventas	NA	Sí, 2004	Sí, 2008	No, 2009
Impuesto sobre ingresos y utilidades	NA	Sí, 2011	Sí, 2016	No, 2008
Impuesto sobre el consumo	NA	No, 2001	No, 2001	No, 2002
Impuesto sobre exportaciones	NA	No, 2006	No, 2006	No, 2007
Impuesto sobre importaciones	NA	Sí, 2007	Sí, 2008	No, 2009

Note: *1: Sin intercepto ni tendencia; 2: Con intercepto Sin tendencia; 3: Con intercepto y tendencia; 4: Primeras diferencias. NAs Significan que la especificación no aplica a una prueba en particular. Se presenta el año del quiebre estructural respectivo. Todas las pruebas con cambio estructural se realizaron con la innovación de un dato extremo ("innovational outlier"). Todas las variables en términos reales. Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda.

Cuadro 7: Pruebas de raíz unitaria, con datos trimestrales

Variable	Presencia de raíz unitaria			
Dickey-Fuller Aumentada	Especificación*			
	1	2	3	4
PIB	Sí	Sí	Sí	No
Gasto en consumo final	Sí	Sí	Sí	No
Exportaciones	Sí	Sí	Sí	No
Importaciones	Sí	Sí	No	No
Impuesto sobre ventas	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre ingresos y utilidades	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre el consumo	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre exportaciones	No	No	No	No
Impuesto sobre importaciones	Sí	No	Sí	No
Phillips-Perron	Especificación*			
	1	2	3	4
PIB	Sí	Sí	No	No
Gasto en consumo final	Sí	Sí	No	No
Exportaciones	Sí	Sí	No	No
Importaciones	Sí	Sí	No	No
Impuesto sobre ventas	Sí	Sí	No	No
Impuesto sobre ingresos y utilidades	Sí	Sí	No	No
Impuesto sobre el consumo	Sí	Sí	Sí	No
Impuesto sobre exportaciones	No	No	No	No
Impuesto sobre importaciones	Sí	No	No	No
Prueba de quiebre estructural	Especificación*			
	1	2	3	4
PIB	NA	Sí, 2005T1	No, 1994T1	No, 1994T2
Gasto en consumo final	NA	Sí, 2005T1	No, 1993T4	No, 1994T4
Exportaciones	NA	Sí, 1994T2	No, 2008T3	No, 2008T3
Importaciones	NA	Sí, 2002T1	No, 2008T3	No, 2009T1
Impuesto sobre ventas	NA	Sí, 2003T3	No, 1994T2	No, 1993T4
Impuesto sobre ingresos y utilidades	NA	Sí, 1994T2	No, 1994T2	No, 2008T3
Impuesto sobre el consumo	NA	No, 2001T4	No, 2001T3	No, 2002T1
Impuesto sobre exportaciones	NA	No, 1999T4	No, 1999T4	No, 2000T2
Impuesto sobre importaciones	NA	Sí, 2002T1	No, 2008T3	No, 2000T4

Nota: *1: Sin intercepto ni tendencia; 2: Con intercepto Sin tendencia; 3: Con intercepto y tendencia; 4: Primeras diferencias. NAs significan que la especificación no aplica a una prueba en particular. Se presenta el año y trimestre del quiebre estructural respectivo. Todas las pruebas con cambio estructural se realizaron con la innovación de un dato extremo ("innovational outlier"). Todas las variables en términos reales. Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central de Costa Rica y el Ministerio de Hacienda.

C Pruebas de cointegración

Cuadro 8: Pruebas de cointegración, datos anuales

Variables*	Tendencia	Ninguna	Ninguna	Lineal	Lineal	Cuadrática
	Tipo prueba	Sin intercepto	Con intercepto	Con intercepto	Con intercepto	Con intercepto
		Sin tendencia	Sin tendencia	Sin tendencia	Con tendencia	Con tendencia
PIB-GCF	Trace	0	0	0	1	2
	Max-Eig	0	0	0	1	0
PIB-Export	Trace	1	1	2	0	0
	Max-Eig	1	1	2	0	0
PIB-Import	Trace	1	1	1	1	1
	Max-Eig	1	1	1	1	1
PIB-Ing cons	Trace	0	1	2	2	2
	Max-Eig	0	1	2	2	2
PIB-Ing exp	Trace	1	2	2	1	2
	Max-Eig	1	2	2	1	2
PIB-Ing imp	Trace	0	0	0	1	2
	Max-Eig	0	0	0	1	2
PIB-Ing imp ing utl	Trace	0	2	2	1	0
	Max-Eig	1	0	0	0	0
PIB-Ing vent	Trace	1	1	1	1	2
	Max-Eig	1	1	1	1	2
Export-Ing exp	Trace	1	2	2	1	1
	Max-Eig	1	2	2	1	1
Import-Ing imp	Trace	0	0	0	1	2
	Max-Eig	0	0	0	1	2
GCF-Ing vent	Trace	1	1	1	1	2
	Max-Eig	1	1	1	1	2
GCF-Ing cons	Trace	0	1	1	2	2
	Max-Eig	0	1	1	2	2

Nota: Se usan las pruebas de cointegración de Johansen. 0: cero relaciones de cointegración; 1: una relación de cointegración; 2: relación estacionaria entre las variables. *PIB: producto interno bruto; GCF: gasto en consumo final; Export: exportaciones; Import: importaciones; Ing cons: impuestos al consumo; Ing vent: impuesto sobre ventas; Ing exp: impuesto a exportaciones; Ing imp: impuesto a importaciones; Ing imp ing utl: impuesto a los ingresos y las utilidades. Todas las variables están en términos reales. Fuente: elaboración propia con datos del BCCR y Ministerio de Hacienda.

Cuadro 9: Pruebas de cointegración, datos trimestrales

Variables*	Tendencia	Ninguna	Ninguna	Lineal	Lineal	Cuadrática
	Tipo prueba	Sin intercepto	Con intercepto	Con intercepto	Con intercepto	Con intercepto
		Sin tendencia	Sin tendencia	Sin tendencia	Con tendencia	Con tendencia
PIB-GCF	Trace	2	1	0	0	0
	Max-Eig	2	1	0	0	0
PIB-Export	Trace	1	0	0	0	0
	Max-Eig	1	1	0	0	0
PIB-Import	Trace	1	1	1	0	0
	Max-Eig	1	1	1	0	0
PIB-Ing cons	Trace	1	1	0	0	0
	Max-Eig	1	1	0	0	0
PIB-Ing exp	Trace	2	2	1	2	2
	Max-Eig	2	2	1	2	2
PIB-Ing imp	Trace	1	1	1	1	2
	Max-Eig	1	1	1	1	2
PIB-Ing imp ing utl	Trace	1	1	0	0	0
	Max-Eig	1	1	0	0	0
PIB-Ing vent	Trace	2	1	0	1	1
	Max-Eig	2	1	0	0	1
Export-Ing exp	Trace	2	1	1	1	1
	Max-Eig	2	1	1	1	1
Import-Ing imp	Trace	1	1	1	2	2
	Max-Eig	1	1	1	2	2
GCF-Ing vent	Trace	2	1	0	0	0
	Max-Eig	2	1	0	0	0
GCF-Ing cons	Trace	1	1	0	0	0
	Max-Eig	1	1	0	0	0

Nota: Se usan las pruebas de cointegración de Johansen. 0: cero relaciones de cointegración; 1: una relación de cointegración; 2: relación estacionaria entre las variables. *PIB: producto interno bruto; GCF: gasto en consumo final; Export: exportaciones; Import: importaciones; Ing cons: impuestos al consumo; Ing vent: impuesto sobre ventas; Ing exp: impuesto a exportaciones; Ing imp: impuesto a importaciones; Ing imp ing utl: impuesto a los ingresos y las utilidades. Todas las variables están en términos reales. Fuente: elaboración propia con datos del BCCR y Ministerio de Hacienda.