



“Elasticidad de impuestos y crecimiento: una actualización”

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN ANÁLISIS ECONÓMICO**

**Alumno: Fernando Faure Soto
Profesor Guía: Humberto Martínez Beltrán**

Santiago, Octubre 2024



ACTIVIDAD FORMATIVA EQUIVALENTE
(AFE)

**Elasticidad de impuestos y
crecimiento: una actualización**

Fernando Faure Soto

Profesor guía: Humberto Martínez

16 de septiembre, 2024

Introducción

Para que un Estado funcione de manera correcta, es importante contar con recursos que permitan financiar las acciones que lleva a cabo, necesarias para mantener una cohesión social. Dichos fondos se obtienen principalmente a través de la recaudación de impuestos, que son aportes monetarios que los ciudadanos están obligados por ley a pagar. Estos impuestos permiten al Estado, los recursos suficientes para satisfacer las necesidades públicas y sociales.

De acuerdo a la definición del Servicio de Impuestos Internos (2015), los ingresos que el Estado obtiene a través de los impuestos derivan principalmente de las aportaciones económicas efectuadas por la sociedad en proporción a sus ingresos. Estos ingresos están integrados en las actividades y hechos económicos de las personas que conforman nuestra sociedad. Por lo tanto, el estado de la economía que se encuentra dentro de un país, podría estar estrechamente relacionado con el nivel de recaudación, debido a que muchos de nuestros quehaceres están afectos a algún impuesto, o también lo que compramos para nuestro consumo están gravados con algún impuesto.

Siguiendo con lo anterior y de acuerdo con el Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (2014), es importante considerar que los impuestos impactan en el comportamiento de los agentes económicos, debido a que afecta el ingreso disponible, por lo que incide en la demanda de acuerdo a la elasticidad – ingreso de la misma, y también afecta los precios relativos de los bienes y servicios así como de los factores de la producción en función de la elasticidad-precio. Por eso, las alteraciones en los mercados, se originan como consecuencia de variaciones que se producen en el nivel de ingresos o de precios. Por último, este genera un efecto dominó que altera expectativas y decisiones, que repercuten en el comportamiento de la economía.

De acuerdo a la OCDE (2023), la recaudación tributaria como porcentaje del PIB de Chile en 2022 estuvo alrededor del 24 %, por encima de América Latina y el Caribe, cómo se puede ver en la Figura 1. Dado esto, se hace imprescindible poder evaluar y proyectar lo que nuestro sistema tributario puede entregar, y poder estudiar futuros cambios y ver la evolución de la situación fiscal. Por esto es necesario conocer los conceptos sobre elasticidad de los ingresos, que se refieren a la relación entre la recaudación y el comportamiento de la economía.

El propósito de este artículo es obtener la elasticidad de Chile, entre la recaudación de impuestos y crecimiento económico, utilizando el producto interno bruto (PIB) para los años 1993-2024. Utilizando metodología de la Dirección de Presupuestos (Dipres) del Ministerio de Hacienda durante el año 2009 y 2019, de acuerdo al artículo escrito por Rodríguez, y actualizado por Cerda et al (2019). Lo cual amerita utilizar datos actualizados, que incluyen lo que ha ocurrido con la reforma tributaria y lo ocurrido durante la pandemia de COVID-19 entre los años 2020 y 2023. El otro propósito, es también obtener la elasticidad entre impuesto y la base imponible correspondiente, es decir, no solamente utilizar el PIB, sino que también la demanda interna y las importaciones, dependiendo del tipo de impuesto que se está analizando.

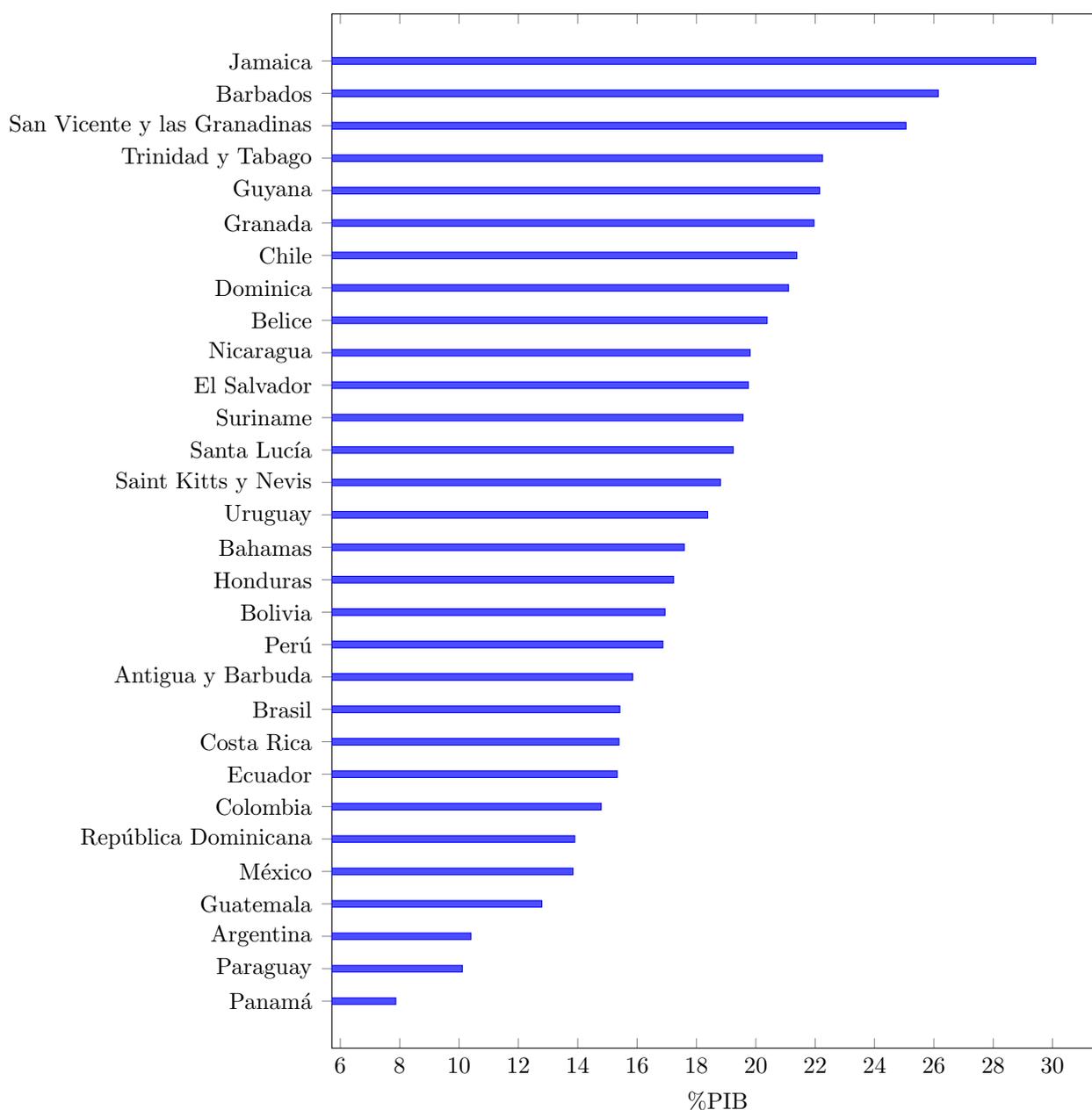


Figura 1: Recaudación Fiscal como % del PIB de países de Latinoamérica y el Caribe en 2022

Lo anterior nos permite cuestionar y evaluar nuestro sistema tributario y la forma en que estamos evaluando los ingresos tributarios actualmente, y por lo tanto, permite la construcción presupuestaria del gobierno central y sus proyecciones considerando ajustes en la evolución de la economía.

Este artículo sigue las metodologías anteriormente adoptadas en otros trabajos, principalmente de Cerda et al (2019) donde se utilizan distintas especificaciones de modelos que presentan la existencia de una relación de largo plazo y de corto plazo, entre el ingreso tributario del gobierno central y las distintas categorías de impues-

tos; y el crecimiento económico, pero realiza a través de series desestacionalizadas, deflactadas y log-linealizadas; y aplicadas hasta el primer trimestre del 2024, y se hace comparación entre periodo anterior a la pandemia de COVID-19 entre 2020 y 2021, para entender la dinámica que presenta la elasticidad de impuestos, por lo tanto, agrega a la discusión que se tiene actualmente de tener mejores herramientas para ir proyectando los ingresos tributarios futuros.

Las elasticidades de los impuestos muestran variaciones importantes entre los modelos de Cerda et al. (2019) y los resultados obtenidos, que incorporan tanto el PIB como la base imponible. En particular, la elasticidad del Impuesto a la Renta se mantiene estable en torno a 2,1 en los primeros modelos de ambos estudios, pero en algunos modelos experimenta un aumento brusco en el corto plazo. El Impuesto al Valor Agregado (IVA) también se mantiene relativamente estable en los modelos. Otros impuestos, como los Impuestos a Productos Específicos y al Comercio Exterior, presentan variaciones importantes entre los modelos. Además, destaca el fuerte incremento en la elasticidad de los Impuestos a los Actos Jurídicos alcanzando 3,973, al corto plazo. En general, los Modelos 1 y 2 ofrecen estimaciones más consistentes, mientras que en los otros se refleja una mayor volatilidad en el corto plazo las respuestas elásticas de los impuestos.

Este documento está conformado por cinco secciones, siendo esta la primera; la sección dos describe el problema con mayor profundidad y literatura existente con respecto a ella; la sección 3 se enfoca en la metodología del problema; la sección cuatro describe los resultados obtenidos; por último, la sección 5, se presentan las conclusiones.

Literatura

Para comenzar, debemos explicar qué se entiende por elasticidad. Es un concepto económico que mide la sensibilidad de los ingresos fiscales (recaudación de impuestos) en respuesta a cambios en la base imponible, que puede ser el PIB, el nivel de ingresos, o el volumen de consumo, entre otros factores. Específicamente, la elasticidad de los impuestos responde a la pregunta de cómo varía la recaudación tributaria cuando hay un cambio porcentual en la base imponible y/o crecimiento económico. También consideran reformas tributarias y cambios económicos que hayan ocurrido. La utilidad que tiene conocer el nivel de elasticidad que tienen los impuestos, es que nos permite diseñar políticas tributarias a través de la dinámica y también mejorar las predicciones de los ingresos tributarios futuros.

Haciendo un análisis normativo, la elasticidad de los ingresos tributarios netos (u otras categorías de impuestos) con respecto al PIB, debería estar cerca de 1. Esto implicaría que los ingresos fiscales crecen en la misma proporción que el PIB, lo que sugiere un sistema tributario equilibrado que responde adecuadamente al crecimiento económico sin generar distorsiones. Se ha encontrado que la elasticidad de los ingresos tributarios puede variar entre regiones y tipos de impuestos, pero una elasticidad de alrededor de 1 es generalmente considerada adecuada. Por ejemplo, se ha estimado una elasticidad de 1.1 en China, lo que indica que los ingresos tributarios crecieron un poco más rápido que el PIB, atribuido a mejoras en la eficiencia de la recaudación (Bingyang, 2007). Por otro lado, en estudios en economías emergentes, han mostrado que en algunos casos la elasticidad puede ser mayor, alcanzando hasta 2.5 % en ciertos contextos, lo que significa que un aumento del 1 % en el PIB incrementa los ingresos fiscales en un 2.5 % (Brückner, 2012).

En un primer acercamiento, Blanchard y Perotti (2002) investiga cómo los “shock” en el gasto público y los impuestos afectan la actividad económica en Estados Unidos en el período de posguerra. Los autores emplean un enfoque mixto de VAR estructural y estudio de eventos, basándose en información institucional sobre los sistemas fiscales y de transferencias para identificar los “shocks” fiscales. También, Perotti (2002) utiliza un enfoque de Vector Autoregresivo Estructural (VAR) para analizar los efectos de la política fiscal en el PIB, los precios y las tasas de interés en cinco países de la OCDE: EE.UU., Alemania Occidental, Reino Unido, Canadá y Australia. Para ambos estudios se requirió una estrategia de identificación que considera el cálculo de las elasticidades de las variables fiscales ante cambios en la economía.

En cambio, en otra literatura revisada sobre la elasticidad del sistema tributario abarca estudios de distintos países, incluyendo América Latina, Bangladesh, Bulgaria y Pakistán. Estos estudios analizan el cambio de los ingresos fiscales a los movimientos del PIB y evalúan cómo las reformas tributarias afectan en la recaudación tributaria. De acuerdo con el estudio realizado por Yousuf y Jakaria (2013), realizado en Bangladesh, donde utilizan el método de “suavización exponencial” y “Slope Dummy” para eliminar los efectos de medidas tributarias para estimar la

elasticidad, los resultados muestran que la estimación de elasticidad y boyanza es alto para impuestos directos, impuesto sobre las ventas e IVA. Por otra parte, los derechos de aduana son más rígidos, dado que tienen un nivel de elasticidad más bajo.

En América Latina, de acuerdo a un estudio realizado por la CIAT (2017), analiza la boyanza y la elasticidad de los ingresos tributarios en países de América Latina, donde se destaca la importancia de reformas fiscales para mejorar la recaudación y por lo tanto, reducir la dependencia de impuestos indirectos. Esto se realizó, utilizando el método del Índice Divisia para estimar la elasticidad y boyanza, y se descompuso la elasticidad en componentes base, que se podría entender como la base imponible del impuesto, y su respectiva tasa impositiva para identificar las fuentes de crecimiento de los ingresos.

También en América Latina, un estudio realizado por Machado y Zuloeta (2021), investiga cómo los ciclos económicos afectan la elasticidad de los ingresos fiscales en América Latina. Los resultados mostraron que la elasticidad varía significativamente entre los países y dependen principalmente del tipo de impuesto y su estructura económica.

En Bulgaria, un estudio realizado por Filipova y Tanyech (2021), donde se examina la elasticidad y boyanza del impuesto sobre la renta proporcional en Bulgaria, encontrando que el impuesto es inelástico, y que su recaudación no responde de forma significativa al crecimiento económico. Esto se realizó, utilizando el método de VAR (Vectores Autorregresivos) para modelar la relación entre el PIB y la recaudación del impuesto sobre la renta, con pruebas de raíz unitaria para verificar la estacionariedad de los datos.

La metodología utilizada en estos estudios incluye diversas técnicas econométricas. Entre ellas se encuentran los modelos VAR (Vector Auto-regresivo), que modelan la relación entre el PIB y los ingresos fiscales, ajustando los datos para estacionalidad y probando la estacionariedad con pruebas de raíz unitaria. El método del Índice Divisia se emplea para estimar la elasticidad y boyanza de los ingresos fiscales sin necesidad de ajustar los ingresos históricos para eliminar los efectos de medidas fiscales discrecionales. Además, se utiliza el modelo de Corrección de Errores (ECM) que permiten estimar tanto las elasticidades de corto como de largo plazo en un entorno dinámico. Las pruebas de cointegración de Johansen se aplican para determinar si existe una relación a largo plazo entre las variables. En algunos estudios, también se emplean técnicas de regresión de series temporales y análisis de descomposición de elasticidades para identificar las fuentes de crecimiento de los ingresos fiscales.

Los resultados de los artículos mencionados anteriormente, muestran la importancia de las reformas tributarias para mejorar nuestros sistemas tributarios. Como en Pakistán (Bilquees, 2004), se encontró que las medidas discrecionales han sido la principal forma de crecimiento de los ingresos tributarios, mientras que en América Latina se recalca la necesidad de reducir la dependencia de los impuestos indirectos, y depender más de los directos. En términos más generales, la literatura ha muestra-

do que la elasticidad de los ingresos fiscales son importantes para el sostén fiscal, el desarrollo económico y el pronóstico de los ingresos futuros. Las políticas tributarias nuevas pueden promover un crecimiento económico y son esenciales para mejorar la recaudación y asegurar una distribución justa.

En cuanto a la literatura de Chile, se puede mencionar lo siguiente, los estudios sobre elasticidad de los ingresos fiscales respecto al PIB han sido fundamentales para entender y proyectar la política fiscal en el país. Desde los primeros análisis realizados por González y Marfán para el período 1974-1987, se ha utilizado una elasticidad de 1,06 para los ingresos tributarios. Estos estudios subrayan la importancia de ajustar los ingresos tributarios de acuerdo con el ciclo económico, utilizando diferentes valores de elasticidad que han demostrado tener un impacto mínimo en el superávit estructural, como se observó en el primer artículo revisado de Chile, que cubre hasta el año 2000 (Marcel, 2001). La metodología para calcular el componente cíclico de los ingresos tributarios ha evolucionado, pasando de ajustes simples a metodologías más complejas y desagregadas.

De acuerdo al artículo de Rodríguez (2009), centrado en la política fiscal de balance estructural de 2001 a 2008, destaca la actualización de las elasticidades a una media de 1,05 para ingresos no mineros, con un ajuste significativo a 1,168 en 2009. Este artículo introduce el uso de elasticidades diferenciadas por categorías de impuestos, revelando que las elasticidades específicas como la de Renta Anual (1,63) y la de Pagos Provisionales Mensuales (2,39) permiten un análisis más detallado y preciso. En este contexto, se empleó el modelo econométrico de corrección de errores (ECM) para estimar las elasticidades a largo plazo, lo que refleja un avance en la sofisticación de las técnicas utilizadas.

Otros estudios realizados en la Dirección de Presupuestos, profundizan en la estimación y aplicación de elasticidades en el contexto de series de tiempo y la proyección de ingresos fiscales. En particular, el estudio de Cerda et al (2019), analiza datos desde 1990 hasta 2019 utilizando un modelo de Vector de Corrección de Errores (VEC) para capturar la relación de largo plazo entre los ingresos tributarios y el PIB, destacando la importancia de considerar cambios estructurales en la economía. El cuarto artículo, publicado en 2021, propone una metodología renovada utilizando el modelo de rezagos distribuidos autorregresivos (ARDL), que permite estimar elasticidades de corto y largo plazo simultáneamente (Arend, Chernin, & Martino, 2021). Esta propuesta es una mejora significativa, ya que aborda la necesidad de elasticidades más precisas y adaptadas a los cambios económicos recientes, proporcionando mayor transparencia y precisión en el cálculo del balance estructural.

Todos estos estudios, comparten un enfoque en la relevancia de las elasticidades para ajustar los ingresos fiscales de acuerdo con el ciclo económico, aunque varían en sus metodologías y periodos de análisis. Mientras que los primeros estudios utilizaron metodologías más simples con elasticidades agregadas, los estudios más recientes han adoptado enfoques más desagregados y sofisticados, considerando cambios estructurales y utilizando modelos econométricos avanzados. Esta evolución refleja un

esfuerzo continuo por mejorar la precisión y relevancia de las proyecciones fiscales en Chile, adaptándose a un entorno económico dinámico y complejo.

Por lo tanto, los análisis que se realizan a partir de experiencias internacionales y también de investigaciones realizadas en Chile, indican que es necesaria abordar la elasticidad de manera frecuente, debido a que se hace necesario saber cómo los impuestos se hacen más dependientes o no del crecimiento económico, lo que nos permite sostener cuáles ingresos se han vuelto más o menos elásticos, a partir de recientes estimaciones. Por lo tanto, se podría plantear ir actualizando recurrentemente dichas estimaciones e ir comparando a través del tiempo y de distintas metodologías que van apareciendo, y además estar atento de la dinámica que podría estar cambiando.

Lo anterior se sustenta principalmente, en el gráfico siguiente, donde podemos ver que la evolución que ha tenido la economía y también los ingresos tributarios, nos indican fuertes movimientos a partir del 2020, coincidiendo con los momentos más duros del COVID-19, lo cual nos hace pensar que la forma que tomó dichos cambios pueden haber cambiado a futuro. Por lo tanto, se hace necesario estudiar la evolución de la elasticidad y ver cuánto ha cambiado esto a través de la dinámica.

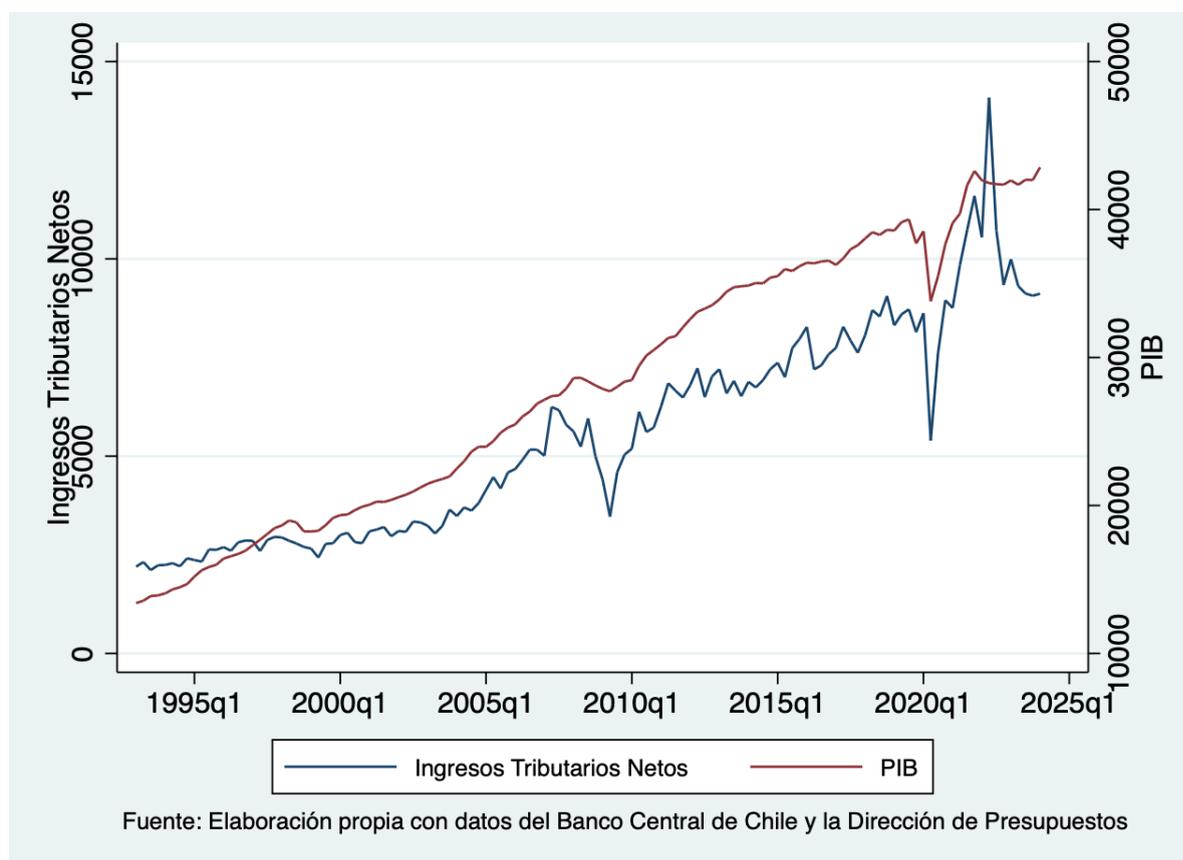


Figura 2: Serie de Ingresos Tributarios Netos y Serie de Producto Interno Bruto, 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado, en miles de millones de pesos.

Datos y Metodología

Datos

Las estimaciones realizadas en el documento están basadas en la serie de datos tributarios y macroeconómicos trimestrales y anuales desde 1993 hasta el 2024. Las categorías de impuestos que se utilizarán corresponden a la clasificación de impuestos realizada por DIPRES, en su informe de ejecución trimestral, donde incluye ingresos tributarios netos (del gobierno central), impuesto a la renta, impuesto al valor agregado, impuesto a productos específicos, impuestos a los actos jurídicos, impuestos al comercio exterior. Las categorías macroeconómicas a utilizar corresponden al Producto Interno Bruto, Demanda Interna e Importaciones. Las estadísticas de las series utilizadas en este trabajo se encuentran en el Anexo 1.

A continuación, se definirán cada uno de los impuestos:

- **Impuesto a la Renta:** Es un impuesto que grava las rentas obtenidas por personas naturales, empresas y otras entidades. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al 40 % de los ingresos tributarios netos.
- **Renta Anual:** Corresponde al residuo que se obtiene de sumar el Impuesto Anual y Sistemas de Pago. Es la obligación que tienen las personas y empresas de presentar una declaración anual de sus ingresos ante el Servicio de Impuestos Internos (SII) para calcular el impuesto a la renta que corresponde pagar. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al -5 % de los ingresos tributarios netos, esto dado que incluye tanto los impuestos anuales como el sistema de pago (devoluciones)
 - **Impuesto Anual:** Son los tributos que las personas y empresas deben pagar al Estado sobre sus ingresos anuales. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al 33 % de los ingresos tributarios netos.
 - **Sistemas de Pago:** Son los mecanismos establecidos para realizar el pago de los impuestos anuales, como pagos fraccionados, anticipos, o el saldo final al presentar la declaración, como es a través de los Pagos Provisionales Mensuales (PPM). De acuerdo al promedio de los últimos trimestres, corresponde al -39 % de los ingresos tributarios netos, esto dado que corresponden a las devoluciones efectuadas.
- **Renta Mensual:** Incluye el Impuesto de Segunda Categoría y las retenciones por Impuesto Adicional a la Renta. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al 15 % de los ingresos tributarios netos.
- **PPM (Pagos Provisionales Mensuales):** Son anticipos de impuestos que deben pagar las empresas mensualmente basados en un porcentaje de

sus ingresos brutos, los cuales se abonan contra el impuesto anual determinado, y las retenciones de honorarios. Posteriormente, al año siguiente de efectuado el pago, estos flujos son descontados del Impuesto de la Renta Anual a través del Sistema de Pago. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al 30 % de los ingresos tributarios netos.

- **IVA (Impuesto al Valor Agregado):** Es el impuesto que las empresas y contribuyentes deben declarar mensualmente sobre sus ventas y servicios. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al 50 % de los ingresos tributarios netos.
- **Impuestos a Productos Específicos:** Son los impuestos que se aplican sobre productos o actividades en particular. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al 7 % de los ingresos tributarios netos.
 - **Tabacos, Cigarros y Cigarrillos:** Es un impuesto específico que se aplica a la venta de productos derivados del tabaco. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al 2 % de los ingresos tributarios netos.
 - **Combustibles:** Es el impuesto que se aplica a la comercialización de combustibles, como gasolina, diésel, etc. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al 5 % de los ingresos tributarios netos.
- **Impuestos a los Actos Jurídicos:** Son impuestos que se aplican sobre actos jurídicos específicos, como la compraventa de bienes inmuebles, la constitución de sociedades, y otros actos legales que generan obligaciones fiscales. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al 2 % de los ingresos tributarios netos.
- **Impuestos al Comercio Exterior:** Son tributos que se aplican a las operaciones de importación y exportación de bienes, como aranceles, derechos de aduana, y otros gravámenes relacionados con el comercio internacional. De acuerdo al promedio de los cuatro últimos trimestres, corresponde al 1 % de los ingresos tributarios netos.

La categorización anterior corresponde aproximadamente a la totalidad de los ingresos tributarios netos, dichas series se ajustarán utilizando ARIMA-13, que es el mismo método utilizado para ajustar las series económicas en el Banco Central de Chile. Por otra parte, es importante destacar que para aquellos impuestos, que se obtienen a través de la operación anual (Renta Anual, Impuestos Anuales y Sistema de Pago), se utilizan series anuales, dado que dichos impuestos se recaudan principalmente en abril de cada año, el resto de las categorías se mantiene de manera trimestral. Para las variables macroeconómicas, se obtienen de forma trimestral para el mismo periodo, a partir de la información obtenida desde el Banco Central de

Chile, dichas variables también se encuentran desestacionalizadas desde su origen a través del método ARIMA-13 y volumen a precios del año anterior encadenado.

Dado lo anterior, que no se utilizarán las variables dicotómicas de temporada, y se privilegiaran aquellas que representan cambios significativos ocurridos a nivel tributario y económico, que fueron formulados y utilizados en Cerda et al (2019), Arend et al (2021) y algunas agregadas en esta investigación, para así evitar que obtengamos coeficientes sobreestimados o subestimados, para más información de estas variables, se encuentra en el anexo 3 y 4 de este artículo. Para deflactar las variables tributarias, se utilizó el IPC, que corresponde al Índice de Precios al Consumidor, publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y utilizando como base el año 2018, para obtener las variables tributarias deflactadas.

Metodología

Dado que estamos frente a estudios de series económicas, es importante saber que es regular encontrarse con series no estacionarias, lo que implica que las metodologías más simples de forma econométrica, afectan en la inferencia estadísticas, por lo que es importante tomar en cuenta dichas características. Por lo tanto, es importante que para la modelización, se deban realizar test estadísticas que permitan conocer la estacionariedad de las series tributarias y económicas, y como al realizar la relación, es posible encontrar cointegración y de endogeneidad. Con estas pruebas se pueden utilizar los modelos para estimar la elasticidad impuesto-crecimiento.

La metodología a utilizar corresponde a la estimada en Cerda et al (2019), pero actualizando el periodo de tiempo estudiado para comparar dichos resultados con los obtenidos, dado los nuevos datos agregados. Debido a que, como muestra la **Figura 2**, desde el año 2020 en adelante, se ha presentado una fuerte volatilidad tanto a nivel de impuestos como a nivel macroeconómico, movimientos que probablemente haya impactado en la elasticidad de impuesto, por lo que este trabajo actualiza su valor estimado, para realizar posibles comparaciones interesantes y la necesidad de ajustar para una nueva re-estimación.

Por otro lado, también estimamos que dicha relación, se debiera obtener bajo la misma base imponible que tiene relación, es decir, realizando la estimación con respecto a su contraparte económica (demanda interna e importaciones). Dicho método es utilizado por Manjón (2019) al realizar estimaciones de acuerdo a su base imponible para los impuestos en Bolivia, esto de acuerdo al **Cuadro 1**.

Impuesto	Base Imponible
Ingresos Tributarios Netos	PIB
Impuesto a la Renta	PIB
Impuestos Anual	PIB
Sistemas de Pagos	PIB
<i>Continúa en la siguiente página</i>	

Impuesto	Base Imponible
Renta Mensual	PIB
PPM	PIB
Impuesto al Valor Agregado (IVA)	Demanda interna
Impuesto Producto Específico	PIB
Tabacos, Cigarros y Cigarrillos	PIB
Combustibles	PIB
Impuesto a los actos jurídicos	PIB
Impuesto al comercio exterior	Importaciones

Cuadro 1: Relación entre Impuesto y Base Imponible
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a lo basado en Cerda et al (2019), los modelos a utilizar son los siguientes, se incluyen variables dicotómicas y variables de tasa, en cada uno de los modelos, y esto están indicados como se mencionó anteriormente, en los anexos. En cada uno de los modelos, se realiza la estimación tanto para el PIB como para la base imponible y tanto a largo y corto plazo, en los casos que lo amerite.

Modelo 1

$$Impuesto_t = \alpha_0 + \alpha_1 PIB_t + \varepsilon_t$$

$$Impuesto_t = \alpha_0 + \alpha_1 BI_t + \varepsilon_t$$

Modelo 2

$$Impuesto_t = \alpha_0 + \alpha_1 PIB_t + \alpha_2 \tau_t + \sum_{j=1}^{n^{\circ}dummy} \gamma_j d_{j,t} + \varepsilon_t$$

$$Impuesto_t = \alpha_0 + \alpha_1 BI_t + \alpha_2 \tau_t + \sum_{j=1}^{n^{\circ}dummy} \gamma_j d_{j,t} + \varepsilon_t$$

Modelo 3

$$\Delta Impuesto_t = \alpha_0 + \alpha_1 (PIB_{t-1} + \alpha_2 Impuesto_{t-1} + \alpha_3 \tau_{t-1} + \sum_{j=1}^{n^{\circ}dummy} \gamma_j d_{j,t-1}) + \sum_{j=1}^p \gamma_j \Delta Impuesto_{t-j} + \sum_{j=0}^p \theta_j \Delta PIB_{t-j} + \varepsilon_t$$

$$\Delta Impuesto_t = \alpha_0 + \alpha_1 (BI_{t-1} + \alpha_2 Impuesto_{t-1} + \alpha_3 \tau_{t-1} + \sum_{j=1}^{n^{\circ}dummy} \gamma_j d_{j,t-1}) + \sum_{j=1}^p \gamma_j \Delta Impuesto_{t-j} + \sum_{j=0}^p \theta_j \Delta BI_{t-j} + \varepsilon_t$$

Modelo 4

- **Paso 1:** $Impuesto_t = \alpha_0 + \alpha_1 PIB_t + \alpha_2 \tau_t + \sum_{j=1}^{n^{\circ}dummy} \gamma_j d_{j,t} + \varepsilon_{tLP}$
- **Paso 2:** $\Delta Impuesto_t = \alpha_0 + \varepsilon_{tLP} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Impuesto_{t-j} + \sum_{j=0}^p \theta_j \Delta PIB_{t-j} + \varepsilon_t$
- **Paso 1:** $Impuesto_t = \alpha_0 + \alpha_1 BI_t + \alpha_2 \tau_t + \sum_{j=1}^{n^{\circ}dummy} \gamma_j d_{j,t} + \varepsilon_{tLP}$

- **Paso 2:** $\Delta Impuesto_t = \alpha_0 + \varepsilon_{tLP} + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta Impuesto_{t-j} + \sum_{j=0}^p \theta_j \Delta BI_{t-j} + \varepsilon_t$

El primer y segundo modelo corresponden a especificaciones en las que solo se estima el componente de largo plazo. El primer modelo muestra la relación directa entre la categoría tributaria ($Impuesto_t$); y la “base imponible” (BI) y el crecimiento económico (PIB_t), mientras que el segundo agrega variables dicotómicas ($d_{j,t}$) y tasa impositiva (τ_t) a partir de la metodología utilizada por Rodríguez (2009) y Cerda et al (2019) añadiendo otros elementos de la investigación realizada por Arend et al. (2021).

El tercer modelo corresponde a un modelo estándar de Corrección de Errores, que contiene tanto la relación de largo plazo como la de corto plazo. En ambos casos, se incluye la base imponible, junto con la suma de rezagos de los impuestos y de la base imponible correspondiente. Por último, el cuarto modelo es similar al tercero, pero utilizando el método de dos pasos, que en rigor, sirve para contrastar los resultados. Para ambos la cantidad de rezagos de la variable PIB o Base Imponible e Impuesto, y para mantener la concordancia con lo establecido en Cerda et al (2019) se ocupó el mismo rezago con mejor Akaike, que corresponde a uno.

Para cada uno de los coeficientes estimados, aplicamos un test de hipótesis con el fin de comparar nuestros resultados con los obtenidos por Cerda et al. (2019). En este caso, la hipótesis nula establece que el coeficiente estimado es igual al valor reportado en su estudio. Además de la prueba de hipótesis, también podemos observar los intervalos de confianza asociados a los coeficientes. Si el valor estimado por Cerda et al. (2019) no se encuentra dentro de este intervalo, tendríamos una señal adicional que indica un cambio significativo en los coeficientes de elasticidad. Este enfoque permite robustecer el análisis y otorgar mayor validez a las conclusiones sobre la evolución de la elasticidad en relación con las variables estudiadas, estas se destacan en (*) en los cuadros de resultados, aquellos que se encuentran fuera del intervalo de confianza.

Los modelos econométricos anteriores, se utilizan en aquellas series donde el impuesto fue recibido precisamente en el momento en que ocurrió dicha actividad, pero existen otras categorías tributarias en que dichos modelos se aplica con el rezago de la actividad anterior, y estas corresponden a Renta Anual, Impuesto Anual y Sistemas de Pagos, dado que corresponden a impuestos pagados en abril correspondiente a actividades del año pasado. En específico, las series de Renta Anual y Sistemas de Pago, se debe entender como las devoluciones que realizó con respecto a la actividad del año pasado, por lo tanto, dichas deben ser estimados en valores positivos y no negativos. También, de acuerdo con Cerda et al (2019), que dado que las devoluciones anuales, está en función de los pagos que se abonan mensualmente en el año pasado, se estima como $\Delta SistemaPagos_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta PPM_{t-1} + \varepsilon_t$.

Resultados

La necesidad de saber de manera formal y gráfica la posible existencia de una relación de largo plazo entre el impuesto respectivo y la “base imponible” respectiva. Para esto, se utiliza la manera gráfica y la manera formal estadística para realizar las pruebas de raíces unitarias. En primer lugar, de forma gráfica (ver Anexo 1), se observa que casi todas las series presentan una tendencia ascendente en todas su línea de tiempo, esperable dado que ha ido creciendo el PIB con el tiempo, exceptuando algunas situaciones particulares, que tienen que ver específicamente con los impuestos al comercio exterior y sistemas de pagos que van en direcciones distintas. Dado esto, gráficamente, se puede ver que todas las series muestran comportamiento no estacionarios, por lo tanto, es posible que se deba modificar la serie.

En segundo lugar, para corroborar formalmente los hallazgos anteriores, se realizaron diversas pruebas de raíz unitaria, tanto en niveles como en primera diferencia (ver Anexo 5.1). La mayoría de las variables presentan evidencia de raíz unitaria, lo que sugiere la necesidad de realizar transformaciones en diferencias para alcanzar estacionariedad. Esta transformación permite una mejor identificación de significancia en comparación con los análisis solo en niveles, lo que se observa en la mayoría de las series analizadas.

En cuanto al análisis de cointegración realizado para los distintos impuestos, se encontró que la mayoría de las relaciones estudiadas están cointegradas, lo que indica la existencia de una relación a largo plazo entre las variables. No obstante, la relación entre comercio exterior e importaciones no presenta evidencia de cointegración. Esto implica que no se observa una relación estable a largo plazo entre estas variables. Para un análisis detallado, se puede consultar el Anexo 5.2, donde se presentan los resultados de las pruebas de cointegración de Engle & Granger.

Al aplicar el método descrito para cada uno de los modelos presentados, los resultados se detallan en los Cuadros 2 y 3. Estos cuadros corresponden a la estimación de los Modelos 1 y 2, y Modelos 3 y 4, respectivamente, en línea con los planteamientos de Cerda et al (2019) en cuanto a ingresos tributarios netos e impuestos a la renta, incluyendo sus subdivisiones. De manera análoga, este enfoque se extiende a las demás clasificaciones de impuestos que se encuentran en los Cuadros 4 y 5, donde se observan los impactos en las diferentes categorías impositivas.

Variable	Fuente	Modelo 1	Modelo 2
Ingresos Tributarios Netos	2024_PIB	1,43*	1,23
	2019 (Cerda et al)	1,32	1,21
Impuesto a la Renta	2024_PIB	2,055	2,051
	2019 (Cerda et al)	0,9	1,2
Renta Anual	2024_PIB	1,1	4,04
	2019 (Cerda et al)	1,9	1,8
Impuestos Anual	2024_PIB	2,173*	2,29*
	2019 (Cerda et al)	1,8	1,7
Sistemas de Pago	2024_PIB	1,1*	1,06*
	2019 (Cerda et al)	1,7	1,7
Renta Mensual	2024_PIB	1,871*	1,79
	2019 (Cerda et al)	1,8	1,3
PPM	2024_PIB	1,952*	1,956*

Cuadro 2: Resultados de Impuestos Principales (Modelo 1 y 2)
Fuente: Elaboración propia y Cerda et al (2019)

Variable	Fuente	Modelo 3 (LP)	Modelo 3 (CP)	Modelo 4 (LP)	Modelo 4 (CP)
Ingresos Tributarios Netos	2024_PIB	1,227	1,01	1,23	2,64
	2019 (Cerda et al)	1,29	-	-	-
Impuesto a la Renta	2024_PIB	2,04	4,01	2,051	4,87
	2019 (Cerda et al)	1,5	-	-	-
Renta Anual	2024_PIB	4,61	50,5	4,04	28,79
	2019 (Cerda et al)	1,9	-	-	-
Impuestos Anual	2024_PIB	2,29	6,38	2,290	3,580
	2019 (Cerda et al)	1,7	-	-	-
Sistemas de Pago	2024_PIB	1,05*	1,3	1,06	1,27
	2019 (Cerda et al)	1,7	-	-	-
Renta Mensual	2024_PIB	1,795	1,96	1,79	1,993
	2019 (Cerda et al)	1,8	-	-	-
PPM	2024_PIB	1,956*	3,31	1,956	3,486

Cuadro 3: Resultados de Impuestos Principales (Modelo 3 y 4)
Fuente: Elaboración propia y Cerda et al (2019)

Variable	Fuente	Modelo 1	Modelo 2
IVA	2019 (Cerde et al)	1,3	1,4
	2024_PIB	1,381*	1,207*
	2024_BI	1,098	0,953
Impuestos a Productos Específicos	2019 (Cerde et al)	1,1	0,9
	2024_PIB	0,935*	1,041
Tabacos, Cigarros y Cigarrillos	2019 (Cerde et al)	1,3	1,2
	2024_PIB	1,125*	1,278
Combustibles	2019 (Cerde et al)	0,9	0,8
	2024_PIB	0,573	0,775
Impuestos a los Actos Jurídicos	2019 (Cerde et al)	-0,2	1,1
	2024_PIB	0,044	0,479*
Impuestos al Comercio Exterior	2019 (Cerde et al)	-1,6	1
	2024_PIB	-1,317*	-0,381*
	2024_BI	-0,783	-0,189

Cuadro 4: Resultados de Otros Impuestos (Modelo 1 y 2)
Fuente: Elaboración propia y Cerda et al (2019)

Variable	Fuente	Modelo 3 (LP)	Modelo 3 (CP)	Modelo 4 (LP)	Modelo 4 (CP)
IVA	2019 (Cerde et al)	1,3	-	-	-
	2024_PIB	1,207*	2,57	1,207	2,48
	2024_BI	0,952	1,57	0,953	1,505
Impuestos a Productos Específicos	2019 (Cerde et al)	0,8	-	-	-
	2024_PIB	1,049*	2,55	1,041	1,997
Tabacos, Cigarros y Cigarrillos	2019 (Cerde et al)	1,1	-	-	-
	2024_PIB	1,29*	0,405	1,278	0,556
Combustibles	2019 (Cerde et al)	0,6	-	-	-
	2024_PIB	0,778	6,56	0,775	3,633
Impuestos a los Actos Jurídicos	2019 (Cerde et al)	1,1	-	-	-
	2024_PIB	0,468*	4,28	0,479	3,973
Impuestos al Comercio Exterior	2019 (Cerde et al)	1,1	-	-	-
	2024_PIB	-0,392*	0,89	-0,381	0,7
	2024_BI	-0,191	0,92	-0,189	0,713

Cuadro 5: Resultados de Otros Impuestos (Modelo 3 y 4)
Fuente: Elaboración propia y Cerda et al (2019)

Para los **Ingresos Tributarios Netos** presentan una elasticidad alta en el modelo 1, con un valor de 1,43, y se mantienen relativamente similares en el modelo 2 con un valor de 1,23. En el Modelo 3, tanto en el largo como en el corto plazo, las elasticidades se mantienen estables en 1,227 y 1,01 respectivamente. Sin embargo, en el modelo 4, la elasticidad a largo plazo se mantiene en 1,23, mientras que en el corto plazo alcanza un valor más elevado de 2,64, lo que indica una mayor sensibilidad de los ingresos tributarios netos a sus bases imponibles en este último modelo. Cabe destacar que los resultados actuales no muestran diferencias significativas con los de Cerda et al. (2019) para esta categoría, ya que se encuentran dentro del intervalo de confianza, exceptuando en el primer modelo, que presenta indicio de un cambio.

En el caso del **Impuesto a la Renta**, los resultados muestran elasticidades similares en los modelos 1 y 2, con valores de 2,055 y 2,051. En el modelo 3, se observa

una elasticidad de 2,04 en el largo plazo y un aumento significativo a 4,01 en el corto plazo. Por otro lado, en el modelo 4, la elasticidad a largo plazo se mantiene en 2,051, mientras que en el corto plazo asciende aún más a 4,87, lo que indica una mayor sensibilidad a corto plazo.

Para la **Renta Anual**, los modelos de 2024 muestran elasticidades superiores a las obtenidas por Cerda et al. (2019), donde el valor más alto fue de 1,5 . En 2024, la elasticidad en el modelo 1 es de 1,1, mientras que en el modelo 2 alcanza 4,04. En el modelo 3, se observa una elasticidad de 4,61 en el largo plazo y de 50,5 en el corto plazo, destacando un comportamiento mucho más volátil. En el modelo 4, las elasticidades en largo y corto plazo son de 4,04 y 28,79, respectivamente, reflejando una alta sensibilidad. Es importante notar que los valores actuales para el PIB (*) se encuentran dentro de los intervalos de confianza de los estimados previos, lo que sugiere que ha tenido un cambio significativo.

En cuanto al **Impuesto Anual**, los resultados de Cerda et al. (2019) muestran una elasticidad de 1,9, mientras que en 2024 el modelo 1 reporta una elasticidad de 2,173 y el modelo 2 una elasticidad de 2,29. En el modelo 3, la elasticidad en largo plazo es de 2,29 y en corto plazo es de 6,38. Por su parte, en el modelo 4, se observan valores de 2,29 en el largo plazo y 3,580 en el corto plazo. Para los Sistemas de Pago, se observan valores moderados de elasticidad en los modelos 1, 2 y 3, con elasticidades de 1,1, 1,06 y 1,05 respectivamente. En el modelo 4, se observa un aumento en el largo plazo a 1,06 y en el corto plazo a 1,27, lo que sugiere que los sistemas de pago tienen una mayor respuesta ante cambios en sus bases imponibles (PPM) en este último modelo. En estos casos (*), los resultados de Cerda et al. (2019) se encuentran fuera del intervalo de confianza de las estimaciones actuales, lo que señala indicios de un cambio en la relación.

En cuanto a la **Renta Mensual**, los modelos 1, 2 y 3 muestran elasticidades similares, con valores cercanos a 1,871, 1,79 y 1,795, respectivamente, mientras que el modelo 4 refleja un incremento en la elasticidad a 1,993 en el corto plazo, lo que implica que los cambios en la base imponible tienen un impacto ligeramente mayor en este modelo. En este caso, los valores actuales se mantienen dentro de los intervalos de Cerda et al. (2019), exceptuando para el primer modelo.

Los **PPM** muestra elasticidades constantes en los modelos 1, 2 y 3, alrededor de 1,952, 1,956 y 1,956 respectivamente, mientras que el Modelo 4 experimenta un aumento en la elasticidad a 3,486 en el corto plazo, lo que sugiere una mayor sensibilidad del PPM a los cambios en su base imponible en este modelo. De nuevo, el valor (*) del corto plazo para el PPM en 2024 se encuentra fuera de los intervalos de confianza previos, indicando un nuevamente cambio.

En cuanto a los **Impuestos a Productos Específicos**, las elasticidades en los modelos 1, 2 y 3 son de 0,935, 1,041 y 1,049, mientras que en el Modelo 4 se observa un aumento significativo a 1,997 en el corto plazo. Esto indica que el comportamiento de los productos específicos es más sensible a los cambios en las bases imponibles

en el modelo 4 en comparación con los otros tres modelos.

La elasticidad del **IVA** es moderada en los modelos 1, 2 y 3, con valores de 1,381, 1,207 y 1,207 respectivamente. En el modelo 4, la elasticidad en el largo plazo es de 1,207, mientras que en el corto plazo aumenta a 2,48, lo que sugiere una mayor sensibilidad de este impuesto a los cambios en la base imponible. Aquí también se observan valores (*) fuera del intervalo de confianza de los estudios anteriores.

Finalmente, para los **Impuestos a los Actos Jurídicos y al Comercio Exterior**, se observan elasticidades bajas y negativas en los primeros tres modelos. Los Impuestos a los Actos Jurídicos muestran valores de 0,044, 0,479 y 0,468, mientras que el Comercio Exterior presenta elasticidades de -1,317, -0,381 y -0,392, respectivamente. Sin embargo, en el modelo 4, ambos impuestos muestran una mejora considerable, con elasticidades de 3,973 para los Impuestos a los Actos Jurídicos y 0,7 para los Impuestos al Comercio Exterior.

Conclusiones

Para la estimación de la elasticidad del impuesto en relación con su base imponible (considerando PIB, Demanda Interna e Importaciones), los resultados obtenidos muestran una relación dinámica y volátil entre ambos factores. Las diferencias observadas en las elasticidades entre 2019 y 2024 reflejan cambios significativos en la estructura económica, principalmente atribuibles a los efectos de la pandemia de COVID-19. Esto ha generado variaciones importantes en las elasticidades de distintos impuestos a lo largo del tiempo, destacando las diferencias con los estudios previos de Cerda et al (2019).

El análisis basado en modelos de largo plazo y corto plazo, junto con el Modelo de Corrección de Errores y la cointegración, permitió capturar estas relaciones. En el caso del modelo de dos etapas, se observaron fluctuaciones más pronunciadas en las elasticidades, particularmente en impuestos como los Actos Jurídicos y el Comercio Exterior, donde se registraron incrementos notables. Esto sugiere que los cambios estructurales recientes han afectado de manera significativa la recaudación tributaria, lo que demanda ajustes metodológicos que capturen mejor esta volatilidad. Por tanto, se recomienda una revisión continua de los modelos, especialmente en escenarios de alta incertidumbre económica, para mejorar las proyecciones y entendimientos de estas dinámicas tributarias.

1 Referencias

- [1] Arend, M., Chernin, D., & Martino, A. S. (2021). Estimación de las elasticidades para los ingresos fiscales no mineros del balance estructural en Chile. Consejo Fiscal Autónomo.
- [2] Bilquees, Faiz. (2004). Elasticity and Buoyancy of the Tax System in Pakistan. *The Pakistan Development Review, 43*(1), 73–93.
- [3] Bingyang, L. (2007). Positively Explaining the Riddle of Tax-exceeding-GDP Growth. *Finance & Trade Economics*.
- [4] Blanchard, O., & 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.
- [5] Blanchflower, David. (2009). Union Relative Wage Effects: A Cross-section Analysis Using Establishment Data. *British Journal of Industrial Relations, 22*, 311-332.
- [6] Brückner, M. (2012). An instrumental variables approach to estimating tax revenue elasticities: Evidence from Sub-Saharan Africa. *Journal of Development Economics, 98*(2), 220-227.
- [7] Caballero Martínez, Rolando, & Avalos Arcienega, Ruth Alejandra. (2017). Elasticidades tributarias de corto y largo plazo en Bolivia, 1990-2016. *Economía Coyuntural, 2*(2), 31-104.
- [8] Cerda, R., Gamboni, F., Beyzaga, C., & Gallardo, I. (2019). Modelos de series de tiempo para la proyección de ingresos fiscales en Chile. Dirección de Presupuestos.
- [9] Centro Interamericano de Administraciones Tributarias. (n.d.). Efectos económicos de los impuestos. Recuperado de <https://www.ciat.org/efectos-economicos-de-los-impuestos/>
- [10] Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT). (2017). Bonyanza y Elasticidad de los Ingresos Tributarios en América Latina y el Caribe. Dirección de Estudios e Investigaciones Tributarias.
- [11] Filipova, Milena, & Tanchev, Stoyan. (2021). Tax buoyancy and tax elasticity of the proportional income tax in Bulgaria. *Revista Inclusiones, 8*(2), 593-610.
- [12] Machado, R., & Zuloeta, E. (2012). The Impact of the Business Cycle on Elasticities of Tax Revenue in Latin America. *IDB WORKING PAPER SERIES* No. IDB-WP-340.
- [13] Manjón Álvarez, Adrián M.. (2019). Elasticidades tributarias dinámicas: evidencias a corto plazo y largo plazo en Bolivia (1990-2018). *Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico*, (31), 99-133.

- [14] Marcel, M., Tokman, M., Valdés, R., & Benavides, P. (2001). Balance Estructural del Gobierno Central Metodología y Estimaciones para Chile: 1987-2000. *Estudios de Finanzas Públicas*.
- [15] Marfán, M. (1986). La Política Fiscal Macroeconómica. En R. Cortázar (Ed.), *Políticas Macroeconómicas. Una perspectiva Latinoamericana* (pp. 121-155). CIEPLAN.
- [16] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). Estadísticas tributarias en América Latina y el Caribe: Chile. Recuperado de <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/estadisticas-tributarias-america-latina-caribe-chile.pdf>
- [17] Perotti, R. (2002). Estimating the Effects of Fiscal Policy in OECD Countries. *European Central Bank Working Paper Series No. 168*.
- [18] Rodríguez, J., Escobar, L., & Jorratt, M. (2009). Los Ingresos Tributarios en el Contexto de la Política de Balance Estructural. Dirección de Presupuestos.
- [19] Servicio de Impuestos Internos. (2015). Programa de Educación Fiscal (SII Educa). Recuperado de <https://www.sii.cl/destacados/educacion/siieduca/index.html>.
- [20] Yousuf, T. B., & Jakaria, M. (2013). Elasticity and Buoyancy of Major Tax Categories: Evidence from Bangladesh and Its Policy Implications. *Research Study Series* No. FDRS 03/2013.

Anexos

1. Estadísticas Descriptivas de las series utilizadas, desestacionalizadas y deflactados, en miles de millones de pesos.

Serie Económica	Frecuencia	N	Media	SD	Mín	Máy
Ingresos Tributarios Netos	Trimestral	125	5.528	2.626	2.113	14.083
Impuesto a la Renta	Trimestral	125	-150	314	-1.346	2.247
Renta Anual	Anual	31	-600	709	-1.975	1.967
Impuestos Anuales	Anual	31	5.556	3.529	1.197	13.051
Sistema de Pagos	Anual	31	-6.156	3.638	-14.399	-1.433
Renta Mensual	Trimestral	125	847	505	203	2.257
PPM	Anual	31	5.532	3.255	1.509	12.200
PPM	Trimestral	125	1.413	835	376	3.416
IVA	Trimestral	125	2.660	1.215	1.061	5.616
Impuestos Productos Específicos	Trimestral	125	469	166	35	856
Tabaco, Cigarros y Cigarrillos	Trimestral	125	177	66	73	398
Combustibles	Trimestral	125	291	115	-234	651
Impuesto a los Actos Jurídicos	Trimestral	125	118	43	-5	207
Impuesto al Comercio Exterior	Trimestral	125	149	85	43	333
PIB	Anual	31	137.141	44.055	66.386	203.750
PIB	Trimestral	31	28.082	8.900	13.406	42.854
Demanda Interna	Trimestral	31	26.529	10.607	10.878	46.548
Importación	Trimestral	31	7.964	8.086	9.331	37.387

Cuadro 6: Resumen Estadístico de Series Económicas

2. Gráficos de series de tiempos de impuestos contra su respectiva “base imponible”

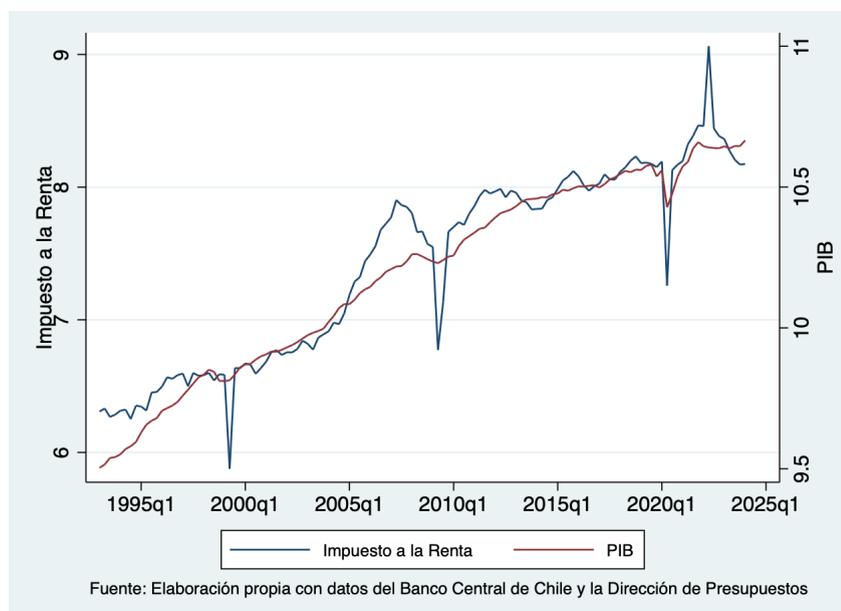


Figura 3: Serie de Impuesto a la renta y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado, 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado)

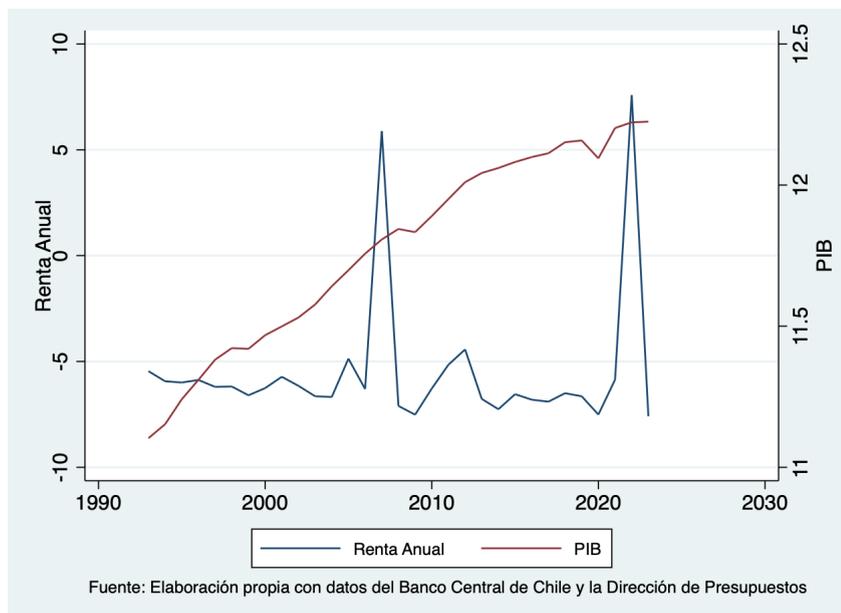


Figura 4: Serie de Renta Anual (Declaración Anual) y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

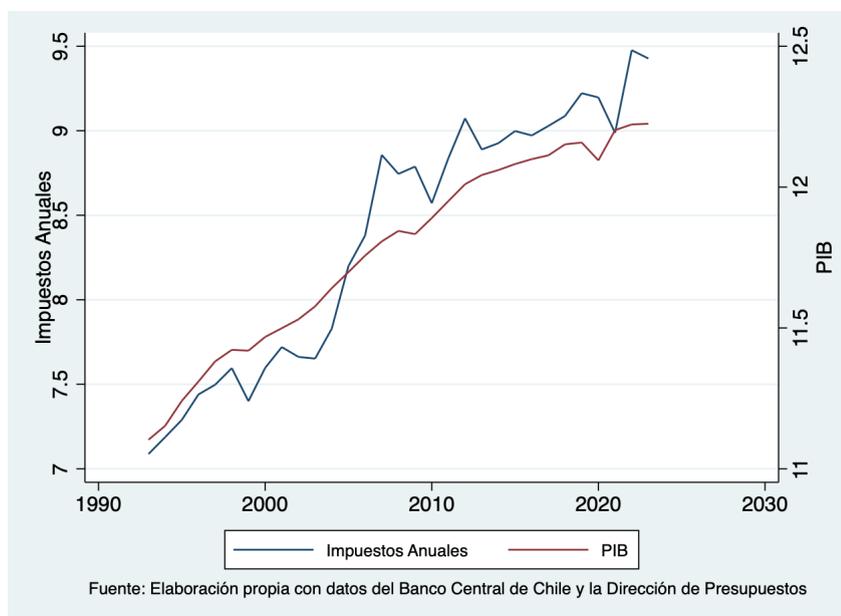


Figura 6: Serie de Impuestos Anuales (Declaración Anual) y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

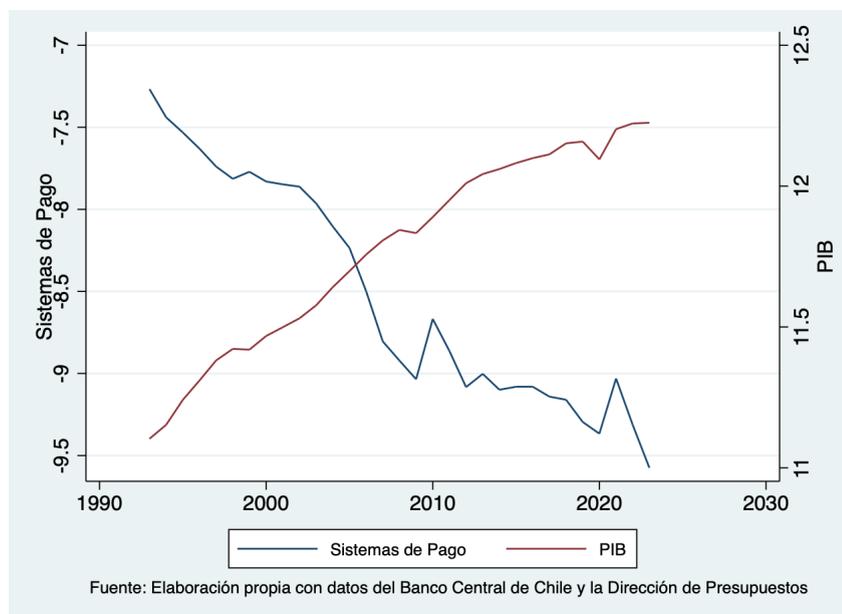


Figura 7: Serie de Sistemas de Pago (Declaración Anual) y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

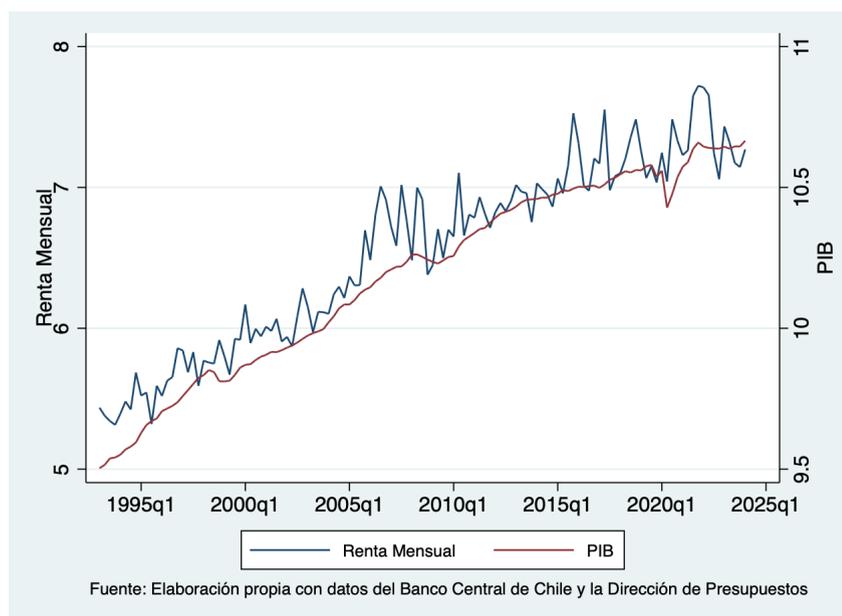


Figura 8: Serie de Renta Mensual y Serie de Logaritmo de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

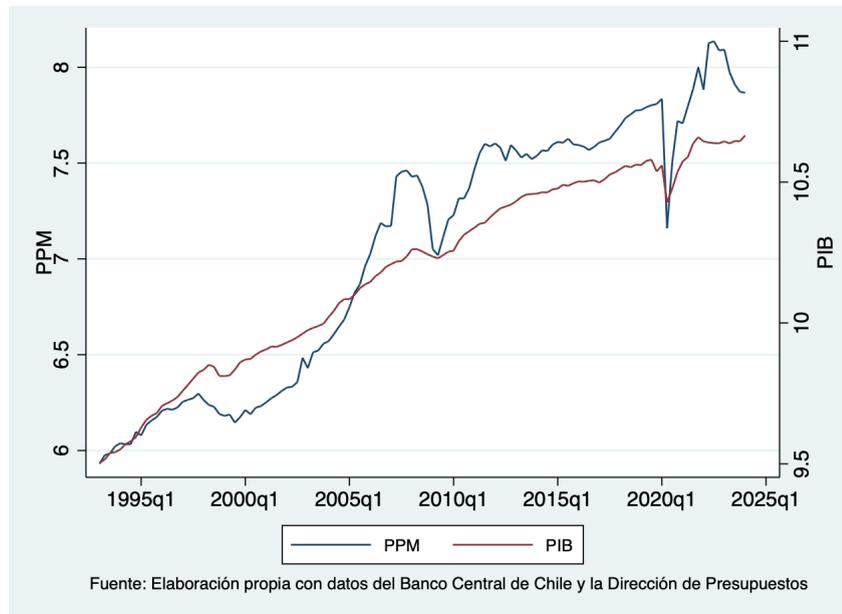


Figura 9: Serie de Pagos Previsionales Mensuales (PPM) y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

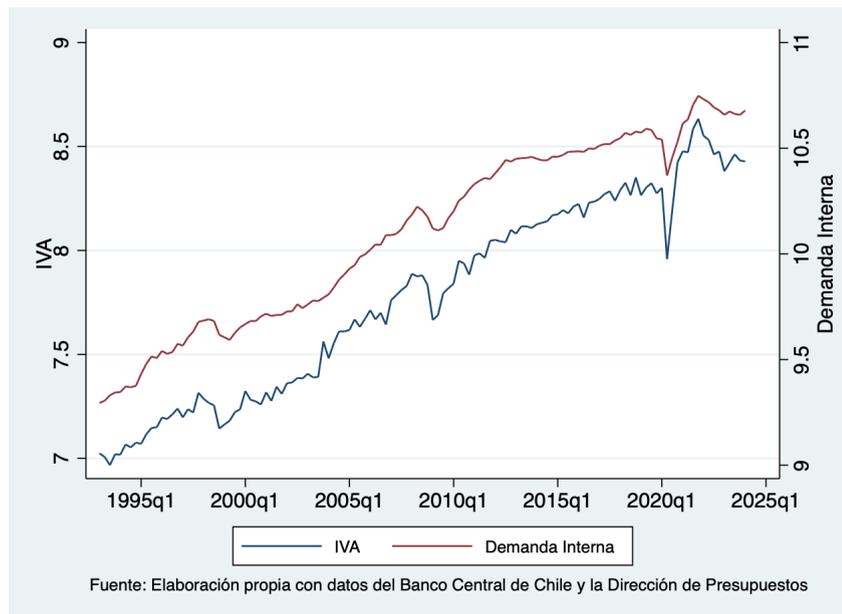


Figura 10: Serie de Impuestos al Valor Agregado (IVA) y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

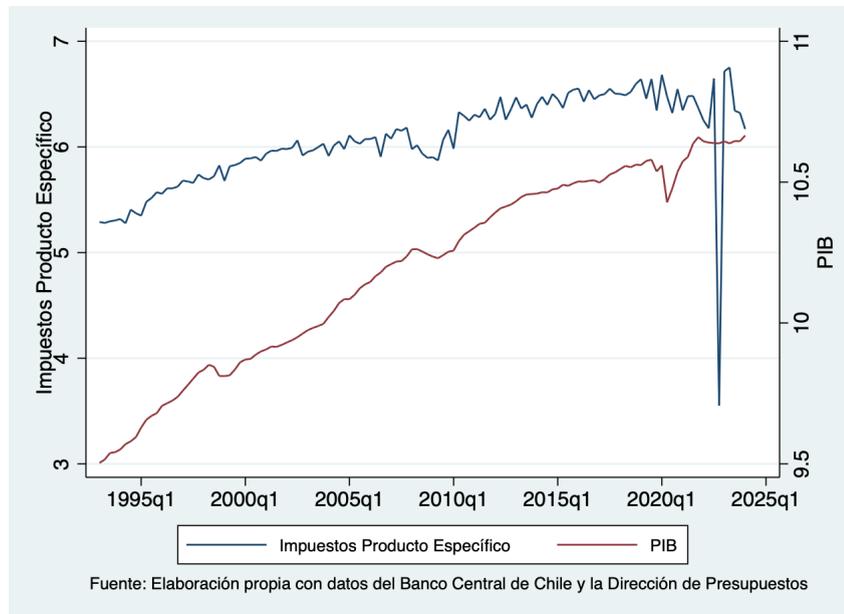


Figura 11: Serie de Impuestos a los Productos Específicos y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

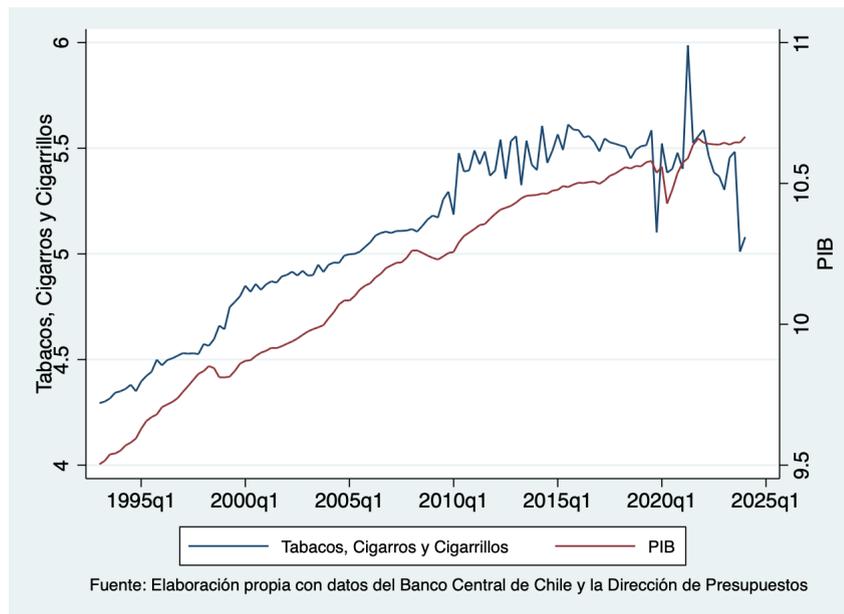


Figura 12: Serie de Impuestos Específicos a los Tabacos Cigarros y Cigarrillos y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

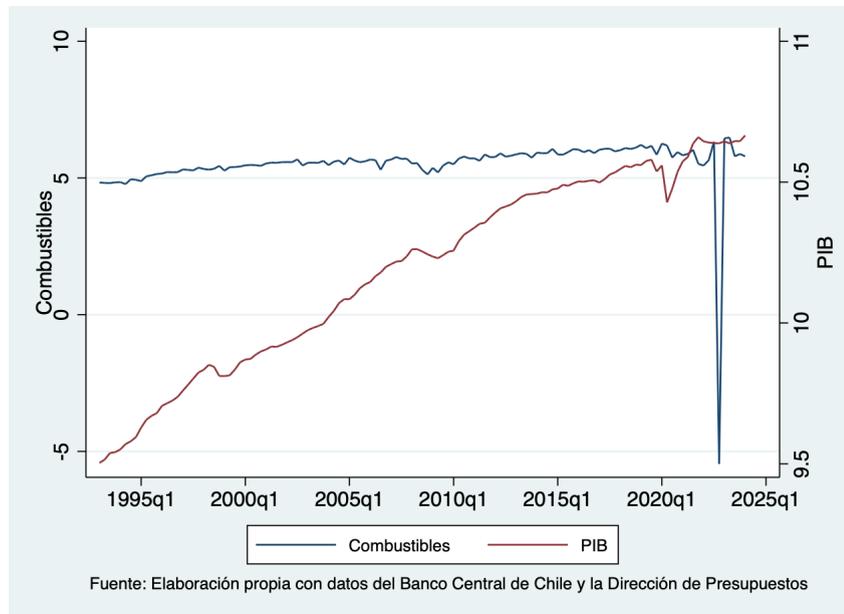


Figura 13: Serie de Impuestos Específicos a los Combustibles y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

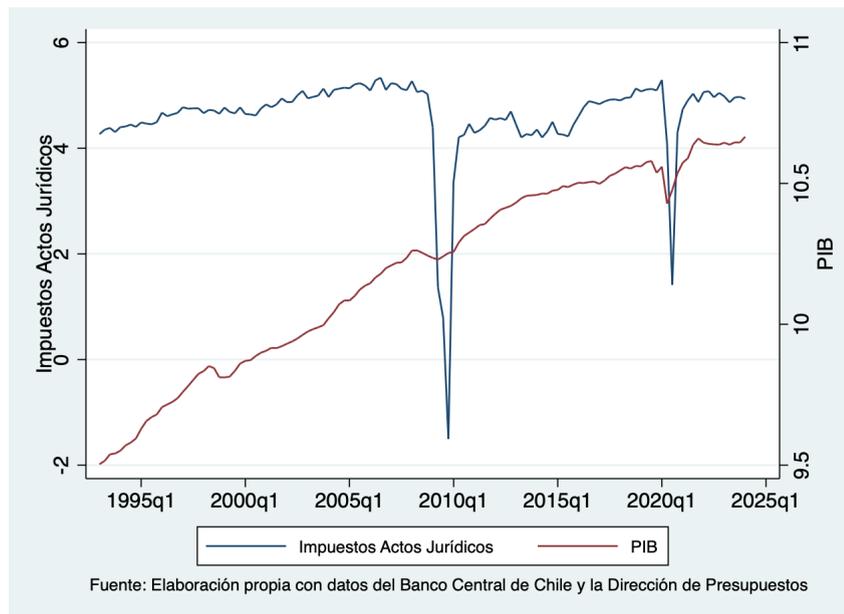


Figura 14: Serie de Impuestos a los Actos Jurídicos y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

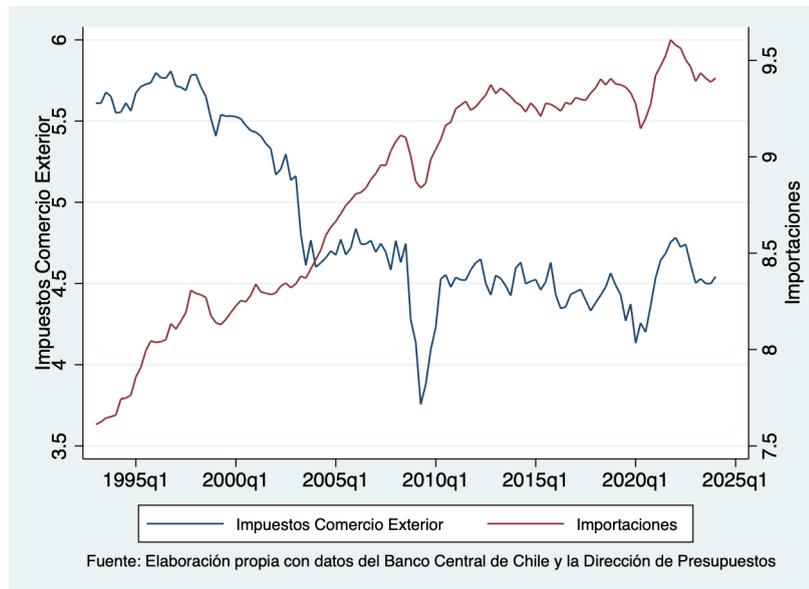


Figura 15: Serie de Impuestos al Comercio Exterior y Serie de Producto Interno Bruto (log-linealizado), 1993I - 2024I, Desestacionalizado y Deflactado

3. Variables dicotómicas de cambios económicos y reformas tributarias

Impuesto Aplicado	Nombre Variable	Descripción Variable Dicotómica	Tipo de Cambio	Periodo
Renta Anual	<i>d_cambio_imppc</i>	Cambio base de primera categoría de retirada a devengada	Cambio Tributario	1993I-2008I
Renta Anual	<i>d_ref_trib_2014</i>	Reforma Tributaria 2014	Cambio Tributario	2014II-2018II
Renta Anual	<i>d_ref_trib_2020</i>	Reforma Tributaria 2020	Cambio Tributario	2020II-2023II
Renta Anual	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
Renta Anual	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
Renta Anual	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
Renta Anual	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II
Impuesto Anual	<i>d_cambio_imppc</i>	Cambio base de primera categoría de retirada a devengada	Cambio Tributario	1993I-2008I
Impuesto Anual	<i>d_ref_trib_2014</i>	Reforma Tributaria 2014	Cambio Tributario	2014II-2018II
Impuesto Anual	<i>d_ref_trib_2020</i>	Reforma Tributaria 2020	Cambio Tributario	2020II-2023II
Impuesto Anual	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
Impuesto Anual	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
Impuesto Anual	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
Impuesto Anual	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II
Sistemas de Pagos	<i>d_cambio_imppc</i>	Cambio base de primera categoría de retirada a devengada	Cambio Tributario	1993I-2008I
Sistemas de Pagos	<i>d_ref_trib_2014</i>	Reforma Tributaria 2014	Cambio Tributario	2014II-2018II
Sistemas de Pagos	<i>d_ref_trib_2020</i>	Reforma Tributaria 2020	Cambio Tributario	2020II-2023II
Sistemas de Pagos	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
Sistemas de Pagos	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
Sistemas de Pagos	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
Sistemas de Pagos	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II
PPM	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
PPM	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
PPM	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
PPM	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II
PPM	<i>d_reduccion_ppm</i>	Reducción PPM Pymes	Cambio Tributario	2020II-Adelante
Renta Mensual	<i>d_reduccion_tusc_95</i>	Reducción de tasas de segunda categoría	Cambio Tributario	1995I-2001IV
Renta Mensual	<i>d_reduccion_tusc_03</i>	Reducción de tasas de segunda categoría	Cambio Tributario	2003I-2009I
Renta Mensual	<i>d_ref_trib_2014</i>	Reforma Tributaria 2014	Cambio Tributario	2014II-2018II
Renta Mensual	<i>d_ref_trib_2020</i>	Reforma Tributaria 2020	Cambio Tributario	2020II-2023II
Renta Mensual	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
Renta Mensual	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
Renta Mensual	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
Renta Mensual	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II
IVA	<i>d_factura_elec</i>	Implementación Factura Electrónica	Cambio Tributario	2014III-Adelante
IVA	<i>d_iva_digital</i>	Implementación IVA a Servicios Digitales	Cambio Tributario	2020I-2023I
IVA	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
IVA	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
IVA	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
IVA	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II
Productos Específicos	<i>d_factura_elec</i>	Implementación Factura Electrónica	Cambio Tributario	2014III-Adelante
Productos Específicos	<i>d_dism_pet</i>	Disminución petróleo	Cambio Económico	2020I
Productos Específicos	<i>d_aum_pet</i>	Aumento precio petróleo	Cambio Económico	2004I-2008III
Productos Específicos	<i>d_aum_tab</i>	Aumento impuesto tabaco	Cambio Tributario	1999I-2000I
Productos Específicos	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
Productos Específicos	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
Productos Específicos	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
Productos Específicos	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II
Tabaco	<i>d_factura_elec</i>	Implementación Factura Electrónica	Cambio Tributario	2014III-Adelante
Tabaco	<i>d_aum_tab</i>	Aumento impuesto tabaco	Cambio Tributario	1999I-2000I
Tabaco	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
Tabaco	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
Tabaco	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
Tabaco	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II
Combustible	<i>d_factura_elec</i>	Implementación Factura Electrónica	Cambio Tributario	2014III-Adelante
Combustible	<i>d_aum_pet</i>	Aumento precio petróleo	Cambio Económico	2004I-2008III
Combustible	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
Combustible	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
Combustible	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
Combustible	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II
Actos Jurídicos	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
Actos Jurídicos	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
Actos Jurídicos	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
Actos Jurídicos	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II
Comercio Exterior	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Asiática	Cambio Económico	1998I-1999II
Comercio Exterior	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica Subprime	Cambio Económico	2007III-2009II
Comercio Exterior	<i>d_crisis</i>	Crisis Social	Cambio Económico	2019IV
Comercio Exterior	<i>d_crisis</i>	Crisis Económica COVID	Cambio Económico	2020I-2023II

Cuadro 7: Descripción de Variables Dicotómicas por Tipo de Cambio

4. Tasas impositivas de los impuestos

Impuesto Aplicado	Nombre Variable	Descripción Variable Tasa Impositiva	Periodo	Tasa
Renta Mensual	<i>tasa_iusc</i>	Tasa de Impuesto Único de Segunda Categoría	1993I-2001IV	9 %
Renta Mensual	<i>tasa_iusc</i>	Tasa de Impuesto Único de Segunda Categoría	2002I-2012IV	11 %
Renta Mensual	<i>tasa_iusc</i>	Tasa de Impuesto Único de Segunda Categoría	2013I-2016IV	10 %
Renta Mensual	<i>tasa_iusc</i>	Tasa de Impuesto Único de Segunda Categoría	2017I-2019IV	9 %
Renta Mensual	<i>tasa_iusc</i>	Tasa de Impuesto Único de Segunda Categoría	2020I-Adelante	11 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	1993I-2001IV	15 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2002I-2002IV	16 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2003I-2003IV	16,5 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2004I-2010IV	17 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2011I-2013IV	20 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2014I-2014IV	21 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2015I-2015IV	22,5 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2016I-2016IV	24 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2017I-2017IV	25,1 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2018I-2019IV	27 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2020I-2023IV	10 %
PPM	<i>tasa_idpc</i>	Tasa de Impuesto de Primera Categoría	2024I-Adelante	12,5 %
IVA	<i>tasa_iva</i>	Tasa de Impuesto al Valor Agregado	1993I-2002IV	18 %
IVA	<i>tasa_iva</i>	Tasa de Impuesto al Valor Agregado	2003I-Adelante	19 %
Actos Jurídicos	<i>tasa_act_jur</i>	Tasa de Impuesto Máximo a los actos jurídicos	1993I-2001IV	1,2 %
Actos Jurídicos	<i>tasa_act_jur</i>	Tasa de Impuesto Máximo a los actos jurídicos	2002I-2006II	1,608 %
Actos Jurídicos	<i>tasa_act_jur</i>	Tasa de Impuesto Máximo a los actos jurídicos	2006III-2006IV	1,2 %
Actos Jurídicos	<i>tasa_act_jur</i>	Tasa de Impuesto Máximo a los actos jurídicos	2007I-2008III	1,5 %
Actos Jurídicos	<i>tasa_act_jur</i>	Tasa de Impuesto Máximo a los actos jurídicos	2008IV-2010II	1,2 %
Actos Jurídicos	<i>tasa_act_jur</i>	Tasa de Impuesto Máximo a los actos jurídicos	2010III-2012IV	0,6 %
Actos Jurídicos	<i>tasa_act_jur</i>	Tasa de Impuesto Máximo a los actos jurídicos	2013I-2015IV	0,4 %
Actos Jurídicos	<i>tasa_act_jur</i>	Tasa de Impuesto Máximo a los actos jurídicos	2016I-Adelante	0,8 %
Comercio Exterior	<i>tasa_aduana</i>	Tasa de Impuesto Importaciones Máxima	1993I-2002IV	7 %
Comercio Exterior	<i>tasa_aduana</i>	Tasa de Impuesto Importaciones Máxima	2003I-Adelante	6 %

Cuadro 8: Descripción de Variables y Tasas Impositivas por Periodo

5. Pruebas econométricas

a. Pruebas de raíz unitaria

Variable	En Niveles			Primera Diferencia		
	ADF	PhP	KPSS	ADF	PhP	KPSS
Ingresos Tributarios Netos	-1.356	-1.154	0.464	-14.644***	-15.277***	0.0154
Impuesto a la Renta	-1.740	-1.395	0.780	-15.864***	-17.025***	0.0144
Renta Anual	-5.915***	-5.972***	0.0489	-8.884***	-11.129***	0.017
Impuesto Anual	-1.038	-1.007	0.349	-6.384***	-6.518***	0.0405
Sistema de Pagos	-1.022	-1.006	0.366	-5.451***	-5.489***	0.045
Renta Mensual	-1.955	-1.511	0.761	-15.731***	-18.978***	0.00801
PPM	-1.164	-1.139	1.200	-12.473***	-12.482***	0.0388
IVA	-0.972	-0.862	0.537	-13.602***	-14.009***	0.0196
Impuesto a Productos Específicos	-6.235***	-6.321***	0.479	-20.635***	-32.164***	0.00388
Tabaco, Cigarros y Cigarrillos	-2.284	-2.087	1.750	-19.977***	-22.295***	0.0198
Combustibles	-11.389***	-11.390***	0.147	-19.683***	-29.745***	0.00375
Impuesto a Actos Jurídicos	-4.884***	-4.887***	0.269	-12.138***	-12.601***	0.013
Comercio Exterior	-1.536	-1.557	1.990	-11.042***	-11.044***	0.0474
PIB	-2.095	-2.091	2.190	-10.675***	-10.691***	0.0259
Demanda Interna	-1.514	-1.429	1.460	-9.341***	-9.370***	0.0443
Importaciones	-2.317	-2.041	2.000	-7.778***	-7.804***	0.0506

Cuadro 9: Resultados de pruebas de raíz unitaria

Nota: Los asteriscos indican los niveles de significancia estadística: ***: Significativo al nivel del 1%; **: Significativo al nivel del 5%; *: Significativo al nivel del 10%;

b. Pruebas de cointegración (Engle & Granger)

Variable	Estadístico T	p-value	¿Cointegrados?
<i>Impuesto a la Renta</i>	-6.100	0.0000	Sí
<i>Renta Anual</i>	-5.929	0.0000	Sí
<i>Impuesto Anual</i>	-3.345	0.0130	Sí
<i>Sistema de Pago</i>	-3.152	0.0229	Sí
<i>Renta Mensual</i>	-8.009	0.0000	Sí
<i>PPM</i>	-2.961	0.0387	Sí
<i>IVA (Demanda Interna)</i>	-5.455	0.0000	Sí
<i>Impuesto Productos Específicos</i>	-10.883	0.0000	Sí
<i>Tabaco, Cigarros y Cigarrillos</i>	-4.759	0.0001	Sí
<i>Combustibles</i>	-11.772	0.0000	Sí
<i>Impuesto Actos Jurídicos</i>	-4.883	0.0000	Sí
<i>Comercio Exterior (Importaciones)</i>	-2.697	0.0746	No
<i>Ingresos Tributarios Netos</i>	-5.544	0.0000	Sí

Cuadro 10: Resultados de la Prueba de Cointegración de Engle y Granger