



UNIVERSIDAD TECNICA DE ORURO

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS FINANCIERAS Y ADMINISTRATIVAS
DEPARTAMENTO DE POSTGRADO E INVESTIGACION CIENTIFICA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS**

ELASTICIDADES TRIBUTARIAS DE CORTO Y LARGO PLAZO PARA LOS PRINCIPALES IMPUESTOS DE BOLIVIA 1990-2016. UN ENFOQUE DE SERIES DE TIEMPO MULTIVARIADO

2017

AUTORIDADES FACULTATIVAS

DECANO

MSc. Lic. Augusto Vela Chacon

VICE-DECANO

MS.c. Lic. Freddy Del Castillo Meneces

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE POSTGRADO E INVESTIGACION CIENTIFICA

Mgr. Lic. Jenny Ramirez

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E INGENIERIA COMERCIAL

MSc. Lic. Guisela Guzman Olivares

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE CONTADURIA PUBLICA

MS.c. Lic. Niver Montes Camacho

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

Lic. Gonzalo Gumucio Gómez

DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BASICAS

Lic. Bautista Canaza Churata

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS

Mgr. LIC. Ernesto Bernal Martínez

ELASTICIDADES TRIBUTARIAS DE CORTO Y LARGO PLAZO PARA LOS PRINCIPALES IMPUESTOS DE BOLIVIA 1990-2016. UN ENFOQUE DE SERIES DE TIEMPO MULTIVARIADO

Benigno Caballero Claure

Universidad Técnica de Oruro

University of New Mexico EE.UU.

Y

Rolando Caballero Martínez

Universidad Nacional Autónoma de México

Centro de Estudios Monetarios y Financieros (CEMFI, Madrid España)

Resumen Este artículo tiene como objetivo proporcionar una medición de las elasticidades de los principales impuestos del sistema tributario en Bolivia en el periodo 1990:01 a 2016:12, de manera que permita dar señales sobre los efectos que se pueden percibir conforme sucedan los cambios en la economía y que contribuya al análisis de la situación fiscal del país. Las estimaciones de las elasticidades se obtienen por medio de la aplicación de modelos de corrección del error y vectores de cointegración y así se estiman las elasticidades de corto y largo plazo. Los resultados muestran que la elasticidad de largo plazo de los diferentes ingresos tributarios presentan en su mayoría un comportamiento elástico con respecto a sus bases tributarias, confirmando sensibilidad, importancia para la economía nacional y sostenibilidad de las diferentes recaudaciones impositivas analizadas en el presente documento.

CLASIFICACIÓN JEL: C32, H11, E37

Palabras clave: Econometría de Series de Tiempo, Economía Pública, Simulación y Predicción

1. Introducción

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

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

En ese sentido, este artículo se presenta una estimación de las elasticidades tributarias para algunos de los principales impuestos de Bolivia, para tal efecto se trabaja con información trimestral desde 1990 q1 hasta 2016 q1, pues es una serie de tiempo consistente para el uso de modelos estadísticos considerados, y los tributos a considerar en este estudio son: recaudación total tributaria (RT), impuesto al valor agregado (IVA), impuesto a las transacciones (IT), impuesto a las utilidades de las empresas (IUE), impuesto al consumo específico (ICE); gravamen arancelario (GA) e IVA importaciones (IVAM) mediante el uso de técnicas econométricas que permiten efectuar la estimación de elasticidades. El análisis consideró modelos de series de tiempo de corrección del error y de vectores de cointegración para estimar las respectivas elasticidades de corto y largo plazo.

1.1 Breve revisión de la literatura sobre la elasticidad tributaria del ingreso

Las proyecciones de ingresos tributarios deben estar basadas en una estructura tributaria existente, para ello se sugiere dos aspectos importantes: primero que las series cronológicas sean lo suficientemente extensas, de tal forma que permitan realizar inferencias estadísticas fidedignas y segundo no existe una metodología única de estimación de ingresos. Sin embargo, es recomendable utilizar técnicas que pueden ser explicadas y sustentadas.

Asimismo en la literatura internacional existen diferentes métodos de proyección del ingreso tributario, como ser los métodos basados en: un modelo de equilibrio computable, el método de la tasa tributaria efectiva, el método de la elasticidad tributaria del ingreso, el método del ajuste proporcional y el método pragmático. Sin embargo, en el presente documento de investigación se utiliza el método basado en la elasticidad tributaria del ingreso (ETI).

Este método (ETI), ampliamente utilizado para estimar el ingreso fiscal, consiste en aprovechar la relación entre la variación porcentual de los ingresos provenientes de un determinado tributo y la variación porcentual de la base tributaria. El análisis de la elasticidad es muy importante para la política tributaria y la planificación presupuestaria, ya que nos permite medir el impacto que ejerce el ritmo de la actividad económica sobre las recaudaciones tributarias; es decir, nos permite cuantificar los aumentos esperados en las recaudaciones fiscales derivados exclusivamente del ritmo de crecimiento del ingreso nacional. Además, calculando el coeficiente de elasticidad para cada uno de los tributos existentes, podemos identificar aquellos impuestos que presentan un mayor rendimiento, en cuanto a que sus recaudaciones aumenten más proporcionalmente ante cambios en el ingreso o la base imponible elegida, sin necesidad de aumentar sus tasas o crear nuevos impuestos.

En la literatura sobre la elasticidad tributaria del ingreso, se tiene varios trabajos, entre los que se puede citar al realizado por Sancak, Vellaso y Xing (2010), donde analizan el comportamiento de los ingresos tributarios durante los ciclos económicos. Los investigadores utilizaron tres diferentes bases de datos, con periodos anuales y trimestrales, para grupos de 32, 34 y 87 países (desarrollados y no desarrollados). La investigación arroja elasticidades tributarias positivas y mayores que uno, de donde los autores concluyen que los incrementos en la producción tienen un efecto más que proporcional en la recaudación del impuesto al valor agregado. Por otro lado, Shome (1988) calcula la bonanza y las elasticidades tributarias de ingreso para cinco países asiáticos y al resultado que arriba es que en los cinco países la bonanza resulta mayor que la elasticidad, y que ésta última es menor a uno. El autor comenta que las bajas elasticidades en estos países se deben a su dependencia a los aranceles, que en general, se establecen como impuestos por unidad y no como impuestos proporcionales (*ad valorem*).

A su vez, Jenkins, *et. al.* (1998) reporta estudios también para Blangadesh, Malasia, Filipinas, Tailandia y Sri Lanka y llega a conclusiones similares con relación al trabajo de Shome; Sobel y Holcombe (1996) realizando un estudio para Estados Unidos de América y calcula

las elasticidades de corto y el largo plazo para diferentes tributos y encontrando que el impuesto al ingreso corporativo y el impuesto a las ventas presentan la misma elasticidad en el largo plazo. Sin embargo, el impuesto al ingreso varía mucho más respecto al ciclo económico.

Por último se tiene el trabajo de Cárdenas, Ventosa y Gómez (2008) que calculan la elasticidad ingreso de los principales impuestos federales en México, encuentran que dadas las elasticidades de largo plazo del IVA, ISR y IEPS, el crecimiento económico no se traduce en más recursos a los gobiernos subnacionales, toda vez que la parte más volátil de la RFP crece menos que el incremento en el PIB.

En Bolivia, han sido pocos los estudios realizados para estimar las elasticidades de los diferentes tributos, por ejemplo tenemos el trabajo de Cossio (2001) en el cual analiza el Sistema Impositivo Boliviano y la estimación de las elasticidades tributarias para diferentes impuestos en el periodo 1988-2000, en los seis impuestos que el analiza utiliza como base imponible el PIB y encuentra elasticidades mayores a la unidad para el Impuesto al Consumo Específico (ICE), Impuesto al Valor Agregado (IVA) e Impuesto a las Transacciones (IT) demostrando con ello que estos impuestos son sostenibles y que además permiten obtener importantes recaudaciones.

Sin embargo el autor encuentra elasticidades menores a la unidad y elasticidades negativas para el Régimen Complementario al IVA (RC-IVA), Régimen Tributario Simplificado (RTS) y Sistema Tributario Integrado (STI), con ello llega a la conclusión con respecto al RC-IVA que el mismo demuestra que es un impuesto no sostenible en el tiempo, porque este tiende a no incrementar respecto al crecimiento del PIB. La principal razón para que este impuesto no incremente es precisamente el motivo de su creación, que se resume en su nombre; un régimen complementario como sistema de control administrativo del IVA.

El presente documento busca la actualización de dichos estudios económico, tomando como muestra representativa el periodo comprendido entre el primer trimestre de 1990 y el primer trimestre de 2016, así como las estimaciones de corto y largo plazo de las distintas sensibilidades de los siete tributos analizados respecto a sus bases tributarias para Bolivia.

Este trabajo se plantea como objeto de estudio el análisis y estimación de una medida de elasticidad de los diferentes ingresos tributarios con respecto a sus bases imponibles y se trata de responder la siguiente pregunta: ¿Cuál es la sensibilidad a corto y largo plazo de los diferentes tributos con relación a sus bases tributarias?, la misma respuesta a la pregunta de investigación, permitirá identificar la sensibilidad, importancia

y sostenibilidad de cada ingreso tributario. El artículo está estructurado en cuatro apartados. En el primer apartado se realiza una descripción breve del tema. En el segundo apartado se describe la evolución histórica y comportamiento gráfico de los diferentes ingresos tributarios analizados. En el tercer apartado se describe la metodología econométrica a utilizar. En el cuarto apartado se muestra la evidencia empírica para Bolivia y resultados para las elasticidades tributarias de corto y largo plazo. En el quinto apartado se muestra las distintas proyecciones y pronósticos de los diferentes ingresos tributarios y en el último apartado se muestran las conclusiones finales de nuestros resultados.

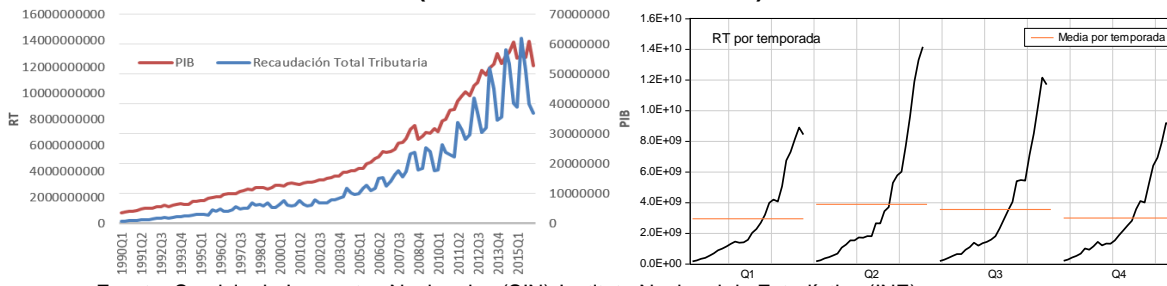
2. Evolución de la recaudación en Bolivia

Los ingresos tributarios o la recaudación total, es referida al total de ingresos percibidos por parte del Estado y demás entes públicos, definidos como la sumatoria de los ingresos corrientes (impuestos, contribuciones sociales, venta de bienes, prestación de servicios, rentas a la propiedad y las transferencias corrientes, entre otros). Como se puede apreciar en el gráfico 1 durante todo el periodo en estudio (1990-2016) existe una tendencia creciente positiva tanto del PIB como de la recaudación total tributaria (RT). Sin embargo, ambas variables macroeconómicas presentan un quiebre estructural a partir 2004 (tendencia ascendente positiva significativa) que le permite tener

mayor solvencia a la economía boliviana tanto en términos de recaudación como en términos de crecimiento del PIB, la misma es explicada en gran medida por dos factores. El primero tiene que ver con los frutos positivos de la aplicación del Modelo Económico Social Comunitario Productivo (MESCP) ya que una de las premisas del actual modelo es la reactivación e incentivo de la demanda interna como uno de los motores de crecimiento que la misma ha coadyuvado con el crecimiento y sostenibilidad de largo plazo de los ingresos fiscales en Bolivia. En segundo lugar la buena coyuntura en términos de precios de commodities internacionales, ha tenido un efecto de derrama positivo no solo para el gobierno, sino para toda la sociedad en su conjunto.

Asimismo el continuo y sostenido crecimiento de la economía boliviana, que en varios periodos ha estado por encima de la media latinoamericana ha favorecido a la recaudación de impuestos, así como las medidas que se aplicaron dentro del país. A manera de ejemplo dentro de estas medidas se encuentra, la nacionalización de los hidrocarburos. Estos mayores ingresos permiten dinamizar a la economía porque el Estado tiene una mayor cobertura para la inversión pública y políticas de redistribución de ingreso y esa situación le ha permitido a Bolivia estar en cuarto lugar en ingresos tributarios respecto a su Producto Interno Bruto (PIB), solo por detrás de Argentina, Brasil y Uruguay.

Gráfico #1: Recaudación Total Tributaria (RT) y Producto Interno Bruto (PIB) (1990-2016) (izquierda) y estacionalidad de RT (derecha) (En millones de Bolivianos)



Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales (SIN)-Instituto Nacional de Estadística (INE)
Elaboración propia del autor

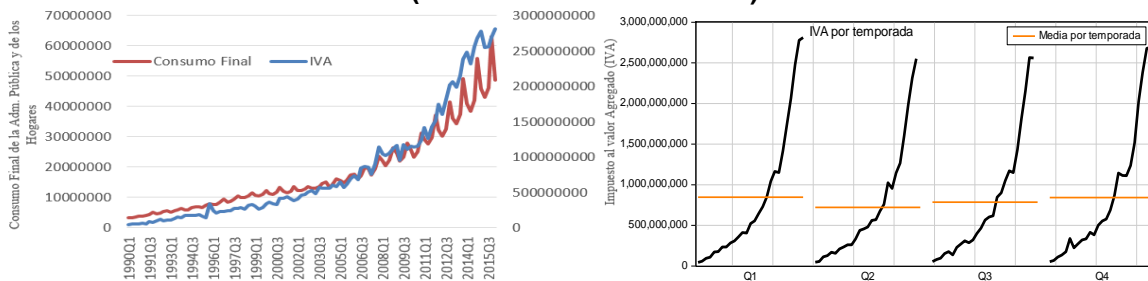
Por otro lado en la gráfica 2 se muestra la evolución histórica del IVA, que la misma toma en cuenta a la venta de bienes muebles, contratos de obra como las construcciones, los servicios, importaciones definitivas, alquileres de muebles e inmuebles y el arrendamiento financiero de bienes muebles.

La evolución de este impuesto obedece a una dinámica estocástica con tendencia en el tiempo, siguiendo el movimiento coyuntural por el que pasó la economía. Por ejemplo, la variación del IVA responde a los movimientos en su base imponible;

es decir, que el crecimiento del IVA esta explicado a través de los movimientos del consumo total.

Por otro lado, el análisis de estacionalidad del IVA indica que los meses de mayor recaudación de este tributo son: enero, septiembre y diciembre. Por lo general el mes de diciembre se realiza el mayor número de transacciones en la economía; en esa línea, la recaudación del mes de enero de cada año tendría que ser la mayor del año (Gráfico 2, derecha).

Gráfico #2: Impuesto al Valor Agregado (IVA) y Consumo Final de la Administración Pública y de los Hogares (C), (izquierda) y estacionalidad del IVA (derecha) (En millones de Bolivianos)



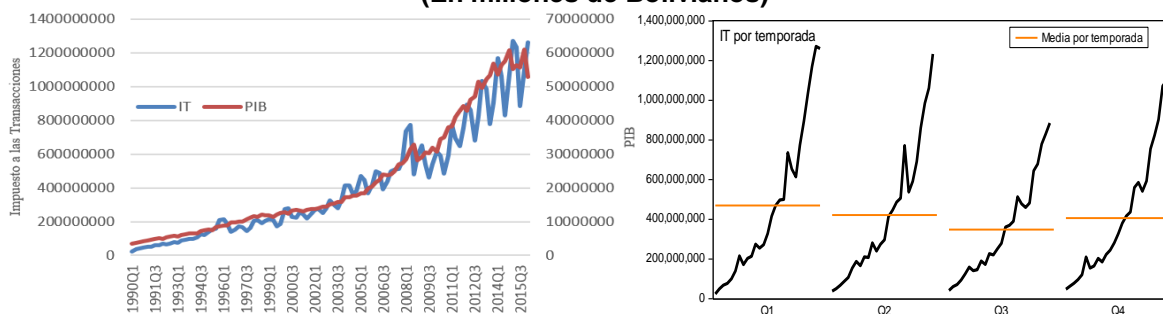
Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales (SIN)-Instituto Nacional de Estadística (INE)
Elaboración propia del autor

Asimismo en la gráfica 3 se muestra el impuesto a las transacciones (IT), este impuesto será pagado por personas naturales y jurídicas, y por empresas públicas o privadas que reciban pago por concepto de: comercio, servicios profesionales y empresariales, alquiler de bienes y servicios y, cualquier otra actividad, lucrativa o no que suponga la transferencia de bienes muebles, inmuebles y derechos. El amplio espectro de contribuyentes y la aplicación plurifásica son dos de sus características, y son las razones de su importancia en las recaudaciones. Dentro su característica de impuesto a las ventas, este a diferencia del IVA es de etapa múltiple acumulativa, conocido “impuesto en cascada”, al

producir efectos de piramidación (la base del impuesto es mayor en cada transacción) y acumulación (se paga el impuesto en cada transacción de compra y venta) con los consiguientes efectos de los precios relativos pagarse impuesto sobre impuesto.

Otro aspecto a resaltar del IT es la estacionalidad que presenta. Que por lo general, los primeros cinco meses de cada año el promedio de recaudación es mayor (Gráfico 3, derecha), esto es producto de que hasta esa fecha se cancela el mayor porcentaje de IUE; de esta forma a partir del mes de junio empieza con mayor fuerza la acreditación contra el IT y los promedios de recaudación son más bajos.

Gráfico #3: Impuesto a las Transacciones (IT) y Producto Interno Bruto (PIB) (izquierda) y estacionalidad del IT (derecha) (En millones de Bolivianos)



Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales (SIN)-Instituto Nacional de Estadística (INE)
Elaboración propia del autor

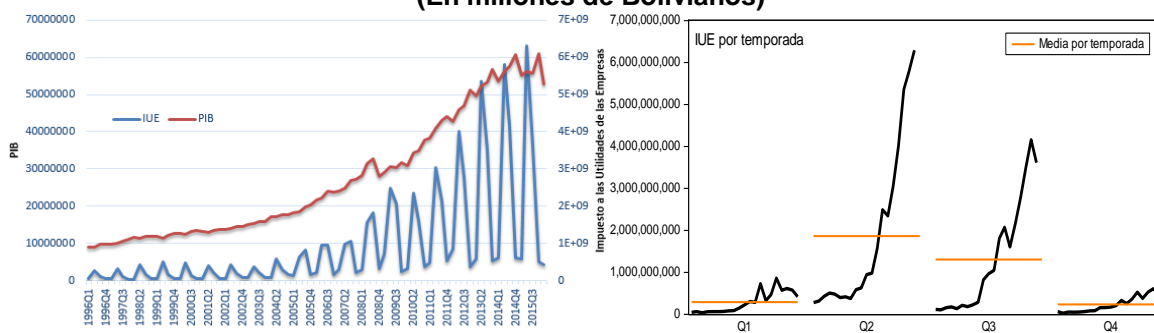
Asimismo en la gráfica 4 se puede apreciar el comportamiento histórico del IUE, El IUE es un impuesto

directo, debido a que la carga tributaria no se traslada y en Bolivia es aplicado sobre las utilidades de los

sujetos pasivos con una tasa del 25%, basado además en el principio de territorialidad o fuente. Este tributo puede ser considerado como clásico al existir en la mayoría de las legislaciones tributarias, sin distinguir si se trata de economías muy o poco desarrolladas, es un impuesto que grava las utilidades, definidas en los estados financieros, de las empresas. En el análisis de estacionalidad del IUE (Véase gráfico 4, parte derecha) se puede apreciar que los niveles

más altos en la recaudación corresponden a los trimestres dos y tres, es decir a los meses de abril, julio y octubre. Este aspecto va íntimamente relacionado con los cierres de gestión y el vencimiento del plazo para el pago de este impuesto. La mayor recaudación se registra en el mes de julio que corresponde al mes límite para el pago de empresas industriales y petroleras.

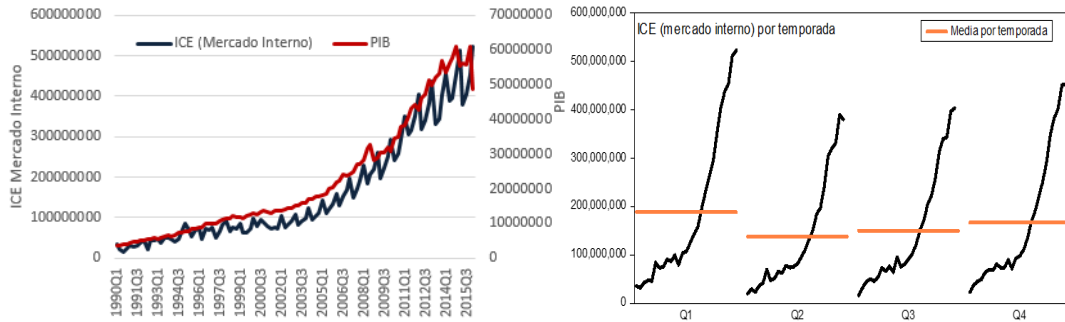
Gráfico #4: Impuesto a las Utilidades de las Empresas (IUE) y Producto Interno Bruto (PIB) (izquierda) y estacionalidad de IUE (derecha)
(En millones de Bolivianos)



Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales (SIN)-Instituto Nacional de Estadística (INE)
Elaboración propia del autor

Por su parte el Impuesto a los Consumos Específicos ICE está dirigido a fabricantes importadores que comercialicen y distribuyan al por mayor: cigarrillos y tabaco, bebidas refrescantes, cerveza, bebidas alcohólicas y alcohol potable. Se trata de ventas en el mercado interno e importaciones definitivas de bienes para el consumo final.

Gráfico #5: Impuesto al Consumo Especifico mercado interno (ICE mercado interno) y Producto Interno Bruto (PIB) (izquierda) y estacionalidad del ICE mercado interno (derecha) (En millones de Bolivianos)

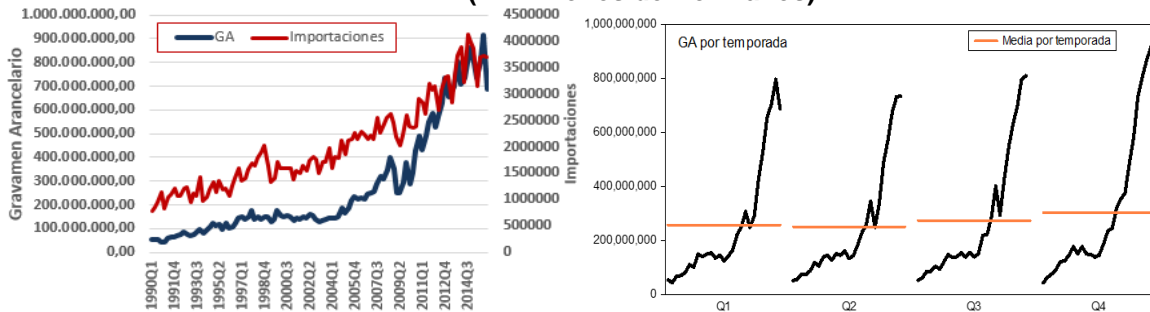


Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales (SIN)-Instituto Nacional de Estadística (INE)
Elaboración propia del autor

Por último en las gráficas 6 y 7 se muestran el Gravamen Arancelario (GA) que es el arancel que se debe pagar para poder internar y nacionalizar una mercadería, en la alícuota que corresponda a la subpartida arancelaria, aplicándose sobre los valores CIF – Frontera, cuando el transporte sea terrestre y CIF – Aduana cuando sea aéreo.

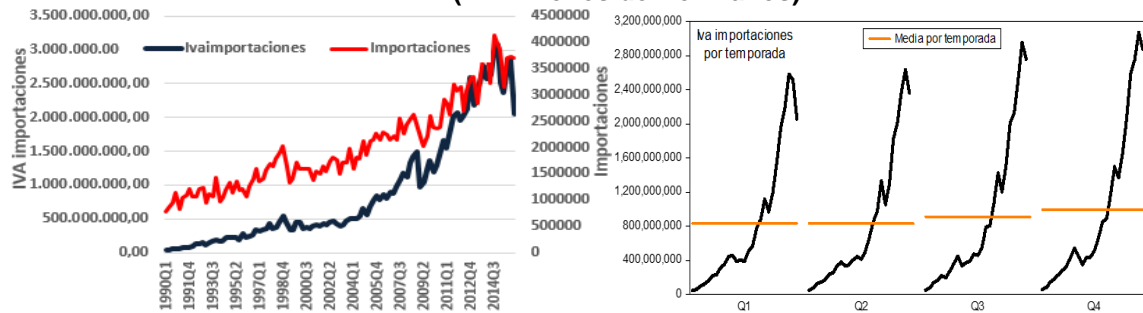
Asimismo, el IVA importaciones es un impuesto creado en todo el territorio nacional que se aplicará, en este caso, sobre las importaciones definitivas, y que debe ser pagado por el importador en el momento del despacho aduanero. Son sujetos pasivos del impuesto quienes realicen a nombre propio importaciones definitivas.

Gráfico #6: Gravamen Arancelario (GA) e Importaciones (M) (izquierda) y estacionalidad del GA (derecha) (En millones de Bolivianos)



Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales (SIN)-Instituto Nacional de Estadística (INE)
Elaboración propia del autor

Gráfico #7: IVA importaciones e Importaciones (M) (izquierda) y estacionalidad del IVA importaciones (derecha) (En millones de Bolivianos)



Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales (SIN)-Instituto Nacional de Estadística (INE)
Elaboración propia del autor

3. Estimación de las elasticidades tributarias para Bolivia

De acuerdo con Martín (2009) y Martner (1999), cuando se estiman elasticidades tributarias, el objetivo es establecer una relación entre el cambio que se produce en esa variable y el que ocurre en otra, la cual puede ser alguna específicamente relacionada con el impuesto que se trate - para el caso del IVA se toma en cuenta la suma del consumo final de la administración pública y la de los hogares, o bien, para el caso de la recaudación total tributaria, el IT o IUE la recomendación como base tributaría sería el ingreso o el Producto Interno Bruto (PIB). De forma tal que en la conformación de la recaudación fiscal de cualquier

impuesto interviene una serie de diversos factores.

En otras palabras, si la recaudación depende de varios factores, lo fundamental es determinar para cuál factor es útil calcular su elasticidad, es por eso que en el presente documento se focaliza en los principales impuestos que existen en Bolivia. Al mismo tiempo, también, es importante tener presente que el valor de la elasticidad depende básicamente de la estructura impositiva, del horizonte de tiempo y de la progresividad del sistema.

La estimación de las elasticidades estimadas en el presente documento de investigación, se realiza mediante la estimación de distintos modelos de corrección del error para calcular las elasticidades de corto plazo y mediante la especificación de

vectores de cointegración para el análisis de largo plazo.

3.1 Metodología econométrica

3.1.1 Análisis de estacionariedad y de cointegración

La no estacionariedad es una característica frecuente en la evolución de las series económicas. Esta regularidad empírica tiene importantes implicaciones para la modelización econométrica, tal como Nelson y Plosser (1982) o Stock y Watson (1988) apuntaron, y hace que los procedimientos de inferencia estándar, apoyados en el supuesto de estacionariedad, no sean, en su mayoría, aplicables.

Frente a este hecho, se han desarrollado en los últimos años dos líneas metodológicas. Por una parte, la que defienden los analistas de series temporales, que consideran que la diferenciación de las variables no estacionarias es un prerrequisito a su modelización. Por otra, la que, apoyada en el concepto de cointegración, postula modelos de mecanismo de corrección de error que, junto a una dinámica suficientemente flexible, permiten contrastar la existencia de relaciones

de equilibrio a largo plazo sugeridas por la Teoría Económica.

Sin embargo, en ambos enfoques resulta importante en un primer paso de la modelización identificar el orden de integración de las variables consideradas, esto es, el número de raíces unitarias que pueda tener una determinada variable. Igualmente, las decisiones adoptadas sobre el grado de integración de las variables condicionan la interpretación de la solución a largo plazo derivada del modelo.

Formalmente, una variable X_t es estacionaria si:

- La esperanza matemática de la variable X_t ($E(X_t)$) es una constante, para todos los valores de t .
- La varianza de la variable X_t ($VAR(X_t)$) es una constante, para todos los valores de t .
- La Covarianza del producto ($X_t X_{t+k}$) ($COV(X_t X_{t-1})$) es una constante para todos los valores de t y todas las k , respectivamente.

Estas condiciones requieren que las **medias**, **varianzas** y **covariaciones** de X_t permanezcan constante a lo largo del tiempo, ello significa que no

importa si las observaciones vienen del principio o del fin de la muestra, con tal de que las medias y las varianzas sean siempre las mismas.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Donde } \Delta y_t = y_t - y_{t-1} \text{ y } \Delta x_t = x_t - x_{t-1}$$

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

4. Evidencia empírica para Bolivia y resultados para las elasticidades tributarias

Para la estimación empírica de las elasticidades se retoma la fundamentación teórica de la literatura de las finanzas públicas, donde se define la elasticidad de un impuesto como la variación relativa en la recaudación de ese impuesto en comparación con la variación relativa de la base tributaria, manteniendo constante el sistema tributario. Si se toma el PIB como valor representativo de la base tributaria, la elasticidad se puede expresar del modo siguiente:

$$E = \frac{\Delta T / T}{\Delta Y / Y} \times 100$$

Donde T es la recaudación tributaria y Y es la base tributaria especificada. En el Cuadro nro. 1 se resumen las

bases respectivas para cada uno de los impuestos analizados. Las series de tiempo utilizadas para la estimación de las elasticidades son de temporalidad trimestral, cubren el periodo 1990q1 – 2016q1 y han sido obtenidas de la base de datos del Servicio de Impuestos Nacionales (SIN) y Bloomberg L.P., Las variables macroeconómicas que sirvieron de base para aproximar las bases tributarias se tomaron de las estadísticas del Banco Central de Bolivia (BCB) y del Instituto Nacional de Estadística (INE). Todas las variables utilizadas en las diferentes regresiones se transformaron a logaritmos para facilitar el cálculo directo de las elasticidades parciales y para mitigar el *efecto outlier* (observaciones atípicas y/o anómalas) sobre los resultados de estimación.

En esa línea se afirma que un sistema tributario es elástico cuando el valor de su elasticidad es mayor que la unidad. Esto es, el ingreso tributario aumenta a una tasa superior a la del crecimiento del PIB en un contexto en que no se crean nuevas tasas ni se incrementan las tasas

tributarias existentes. Además, es probable que el sistema tributario sea elástico en relación con el PIB cuando los tributos recaen sobre sectores económicos en crecimiento, cuando las tasas tributarias son progresivas y ad valorem, en lugar de específicas, y cuando la recaudación de los tributos se efectúa con prontitud.

Se calculan elasticidades no sólo para el ingreso tributario global, sino también para los diferentes tributos. Asimismo, cuando en las variaciones de la recaudación se incluyen los cambios en el sistema tributario que se han adoptado durante ese período el coeficiente resultante se denomina “*capacidad de reacción*” (*boyanza*).

Cuadro # 1
Bases de los principales impuestos
1990-2016
(En millones de Bolivianos)

Impuestos	Base imponible	Proxy de la Base Imponible
Recaudación total tributaria (RT)	Producto Interno Bruto	Producto Interno Bruto
Impuesto al valor agregado (IVA)	Consumo	Consumo Público y Privado
Impuesto a las transacciones (IT)	Ingreso Bruto Devengado	Producto Interno Bruto
Impuesto a las utilidades de las empresas (IUE)	Utilidades de las Empresas	Producto Interno Bruto
Impuesto al Consumo Especifico mercado interno (ICE mercado interno)	Bienes Suntuarios, Bebidas y Cigarrillos	Producto Interno Bruto
Gravamen Arancelario (GA)	Valor CIF Importaciones	Importaciones
IVA importaciones	Valor CIF Importaciones	Importaciones

Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales (SIN)-Instituto Nacional de Estadística (INE) y Bloomberg L.P.
 Elaboración propia del autor

En el Cuadro #1 se describen las variables explicadas de nuestro modelo, así como sus respectivas bases imponibles de acuerdo a Ley 843. Con respecto al Sistema Impositivo de Bolivia, podemos afirmar que se rige en los principios y valores constitucionales establecidos en el Artículo 323 de la Constitución

Política del Estado Plurinacional de Bolivia de capacidad económica, igualdad, progresividad, proporcionalidad, transparencia, universalidad, control, sencillez administrativa y capacidad recaudatoria.

Está compuesto por trece (13) impuestos de carácter nacional: el IVA, RC-IVA, IUE, IT, ITF, ICE, ISAE, IEHD, IDH, IJ, IPJ, ITGB y el IVME. Adicionalmente a ello, se aplica el Gravamen Arancelario (GA) a las importaciones de bienes al país.

Se cuenta con tres regímenes especiales dirigidos a pequeños contribuyentes el Régimen Tributario Simplificado (Pequeños comerciantes, Artesanos y Vivanderos), Sistema Tributario Integrado (Transporte urbano de pasajeros y carga) y Régimen Agropecuario Unificado (Pequeñas propiedades agrícolas).

El detalle de la estructura por impuesto es importante, debido a que representa implícitamente su progresividad o regresividad del sistema tributario. Tomando en cuenta nuestro estudio tendremos:

El Impuesto al Valor Agregado (IVA), está ligado directamente al consumo que grava a la venta de bienes muebles, alquiler, servicios en general, importaciones definidas y arrendamiento Financiero (leasing), en el presente trabajo de

investigación se toma como base proxy imponible del IVA el Consumo.

Además, su alícuota es del 13% sobre el precio neto de venta y/o prestación de servicios. Que se paga mensualmente (para importaciones el momento del despacho aduanero).

El Impuesto a las Transacciones (IT), grava el ingreso bruto devengado obtenido por la realización de cualquier actividad lucrativa o no (comercio, industria, profesión oficio, alquileres, transferencias, etc.) con una alícuota de 3% sobre el monto de la transacción, en el presente trabajo de investigación se toma como base proxy imponible del IT el Producto Interno Bruto (PIB).

Además, el pago de este tributo es mensual y para transferencias de inmuebles y vehículos automotores diez días hábiles posteriores a la fecha de nacimiento del hecho imponible.

El Impuesto sobre las Utilidades de las Empresas (IUE), grava las utilidades empresas o sociedades por el ejercicio de actividades en el país, su alícuota es de 25% que se paga hasta 120 días posteriores al cierre

de la gestión fiscal, en el presente trabajo de investigación se toma como base proxy imponible del IUE el PIB, por ser un indicador del ritmo de la actividad económica de nuestro país.

Adicionalmente, para el sector minero se grava adicionalmente utilidades originadas por las condicionales favorables de los precios de minerales y metales y para el sector financiero se grava utilidades que excedan el 13% del coeficiente de rentabilidad respecto al patrimonio neto con una alícuota de 12,5%.

EL Impuesto a los Consumos Específicos (ICE) grava a los bienes suntuarios, bebidas y cigarrillos. La alícuota tiene tasas específicas y porcentuales por cada producto gravado. El pago se realiza mensual (para importaciones el momento del despacho aduanero). En el presente trabajo de investigación se toma como base proxy imponible del ICE el PIB.

Por último, con relación al Gravamen Arancelario y el IVA importaciones sus bases tributarias respectivas es el Valor CIF Importaciones, en el

presente documento de investigación se toma como base proxy imponible las Importaciones, por el mismo hecho que estos dos tributos están íntimamente relacionados con la evolución y comovimiento de las importaciones.

Por otro lado, la especificación del modelo de largo plazo que permite estimar las elasticidades de largo plazo, son distintos vectores de cointegración, en donde la recaudación está en función de la base imponible respectiva aproximada y, para ello, se toman logaritmos a cada uno de los impuestos respectivos, así como a las variables macroeconómicas que se utilizan como “proxys” de las bases tributarias para obtener las elasticidades parciales directamente.

$$\text{Log } (T_i = \alpha + \beta \text{ Log } (Y_i) + \varepsilon_i \quad (1)^1$$

Dónde: T_i = Recaudación Total Tributaria; Impuesto al Valor Agregado; Impuesto a las Transacciones; Impuesto a las Utilidades de las Empresas; Impuesto

¹ La ecuación (6) refleja los distintos vectores de cointegración para las distintas recaudaciones tributarias de Bolivia.

al Consumo Especifico; Gravamen Arancelario e IVA importaciones.

Y_t = Producto interno bruto; Consumo público y privado

β = Nos muestra la elasticidad y/o sensibilidad de largo plazo

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

$$\Delta \text{Log}(T) = \mu + \beta_0 \Delta \text{Log}(Y) + \gamma \varepsilon_{t-1} + \mu \quad (2)^2$$

Dónde: $\Delta \text{Log}(T)$ = La primera diferencia de las distintas recaudaciones tributarias en Bolivia, que vendría a ser una proxy de las distintas tasas de crecimiento de la recaudación total tributaria; impuesto al valor agregado; impuesto a las transacciones e impuesto a las utilidades de las empresas

$\Delta \text{Log}(Y)$ = La primera diferencia de las distintas bases imponibles, tales

como el Producto interno bruto; Consumo público y privado

β = Nos muestra la elasticidad y/o sensibilidad de corto plazo

ε_{t-1} = Es el mecanismo corrector del error

γ = Es el término de corrección del error, cuya magnitud se mueve entre 0 y -1

En las gráficas de las distintas variables tributarias y las bases impositivas aproximadas, se verifican que se mueven en el tiempo, por lo que muestran patrones de tendencia. Esto es un indicio de que las series presentan un comportamiento no estacionario, es decir hay razones suficientes para intuir de manera gráfica que las variables tienen raíz unitaria. (Ver Gráfico 1, 2, 3, 4, ..., 7).

A continuación, se procede a “testear” mediante distintas pruebas de raíz unitaria con y sin quiebre estructural, la presencia de no estacionariedad en las distintas variables en estudio³ y así determinar el orden de integración de las series.

Las distintas pruebas de raíz unitaria que se muestran en el Anexo nro. 1

² La ecuación (7) refleja los distintos mecanismos de corrección del error para las distintas recaudaciones tributarias de Bolivia.

³ Las mismas se encuentran en el Anexo Nro. 1 del presente documento de investigación.

(Cuadro nro. 1), confirman que dichas series son I(1) a un nivel de significancia del 5%, el mismo que es respaldado por el comportamiento gráfico de las distintas series, ya que la mismas tienen un patrón de tendencia. Adicionalmente, cuando se realiza la primera diferencia entre ellas, se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria, lográndose que las series sean estacionarias.

Al mismo tiempo, podemos advertir que las distintas variables de estudio con las pruebas de raíz unitaria UR con quiebre estructural presenten cambios estructurales de pulso en diferentes periodos, que se deberían en parte a componentes exógenos no atribuibles al Modelo Económico Social Comunitario y Productivo (MESCP).

4.1 Evidencia de corto plazo de las elasticidades tributarias para Bolivia: Modelos de corrección del error (MCE).

A continuación en el cuadro nro. 3 se presenta los resultados de los distintos modelos para la recaudación total tributaria (RT), impuesto al valor agregado (IVA), impuesto a las transacciones (IT) para el periodo

1990:1-2016:01, impuesto a las utilidades de las empresas (IUE) para el periodo 1996:1-2016:01 y los demás tributos analizados en el cuadro nro. 1, bajo el esquema de *modelos dinámicos de corrección de errores* con el método de Engle-Granger (E&G). Los modelos estimados, además de utilizar como factores explicativos los rezagos de las propias variables explicadas, también utilizan los rezagos de las variables explicativas como determinantes de corto plazo de las distintas elasticidades tributarias.

El primer paso del proceso de derivación de los distintos modelos de corrección del error, supone que los distintos ingresos tributarios ($\pi = RT, IVA, IT, IUE, GA, ICE$ e IVA importaciones) en Bolivia está restringida por dos conjuntos de información, W_1 y W_2 , de tal forma que $E[\pi | W_1, W_2]^4$. Donde W_1 está compuesta por: TCE_{t-1} son los términos de corrección del error para cada ingreso tributario. Por su parte $W_2 = [\pi (-1), PIB_t, PIB_{t-j}, C_t, C_{t-j}, M_t, M_{t-j}$ y $Q_n]$ representan

⁴ Donde $E[\pi | W_1, W_2]$ representa la media de los distintos tributos en Bolivia condicionada a sus regresores.

respectivamente los rezagos de la variable explicada, las bases tributarias (PIB, C e M) en niveles y rezagados hasta en j-periodos y distintas dummies de intervención que representarían shocks exógenos a la economía boliviana.

Asimismo se incluyen distintas variables dummies estacionales tanto para las estimaciones de corto y largo plazo, ello con la finalidad de poder

capturar la estacionalidad presente en algunas series económicas.

Cabe destacar que los modelos estimados en su mayoría no presentan problemas de correlación serial, no normalidad de los residuos, y multicolinealidad. Por lo tanto, se verifica con distintas pruebas que los modelos estimados para los diferentes ingresos tributarios en Bolivia, cumple en su mayoría con las pruebas de diagnóstico.

Cuadro #3.1 Estimación de elasticidades de corto para los diferentes ingresos tributarios en Bolivia

Impuesto	Base	Elasticidad	R ²	DW	JarqueBera	LM prueba autocorrelación	MCE	Estadístico F
DLRT	DLPiB	0.99	0.75	1.75	0.36	0.35	-0.20	34.58
DLIVA	DLC	0.30	0.62	1.95	0.75	0.51	-0.19	25.55
DLIT	DLPiB	0.54	0.64	2.00	0.00	0.19	-0.17	23.81
DLIUE	DLPiB	0.08	0.96	2.26	0.92	0.32	-0.66	223.94
DLICE	DLPiB	0.69	0.77	1.85	0.01	0.34	-0.29	34.5
DLGA	DLM	0.48	0.58	2.19	0.72	0.12	-0.11	18.25
DLIVAIMP	DLM	0.53	0.65	1.88	0.04	0.14	-0.17	35.31

Fuente: Elaboración propia del autor

El resultado más importante del modelo es la significancia estadística a través del estadístico t, F y sus valores de probabilidad que presentan la mayoría de los regresores.

En el cuadro 3.1, donde DLRT; DLIVA; DLPiB; DLC; DLIT; DLIUE; DLICE; DLGA; DLIVAIMP y DLM representan las primeras diferencias

logarítmicas de las variables explicadas con respecto a sus bases imponibles tributarias. Las elasticidades de corto plazo respectivamente son: 0.99, 0.30, 0.54, 0.08, 0.69, 0.48 y 0.53. El factor común en todos los resultados, es que todos presentan una elasticidad menor a la unidad en el corto plazo (situación inelástica), presentando

mayor sensibilidad a corto plazo RT cuya elasticidad es de 0.99 (Elasticidad casi unitaria) y menor sensibilidad IUE cuya elasticidad es de 0.08. Respectivamente para el caso del Modelo 1 (Cuadro nro. 3), su valor nos indica que si el *PIB* aumenta en un 1%, la recaudación tributaria total *ceteris paribus* aumentará un 0.99% en el corto plazo. El análisis es análogo para los demás tributos.

Asimismo en las estimaciones de los siete modelos de corrección del error (Modelos 1, 2, 3,...,7) del cuadro nro. 3, no se encuentra relaciones espurias, debido a que el R^2 en todos los casos es siempre menor al estadístico de Durbin Watson (DW) de acuerdo a lo establecido por Granger y Newbold (1974).

Con relación al coeficiente del término autorregresivo (coeficiente inercial) nos proporciona una idea sobre el componente inercial de los siete tributos que se está modelando, así como la persistencia de esta variable en el tiempo. El resultado para este parámetro en el modelo E&G nos indica que para seis de cada siete.

Cuadro #3
Estimación de elasticidades de corto plazo
Modelos de corrección del error
1990-2016

Variables	Ecuación								
Modelo 1 (Recaudación Total Tributaria)									
$\Delta \log RT = 0.02 - 0.60 \Delta \log RT_{t-1} - 0.76 \Delta \log RT_{t-2} - 0.73 \Delta \log RT_{t-3} + 0.99 \Delta \log PIB + 0.77 \Delta \log PIB_{t-1} + 1.05 \Delta \log PIB_{t-2} + 1.08 \Delta \log PIB_{t-3} - 0.20 TCE_{t-1} + \varepsilon_t$									
Est.t	(1.01)	(-6.30)	(-10.06)	(-9.77)	(4.38)	(2.73)	(3.97)	(4.49)	(-2.11)
Estadísticos de diagnostico	R ² : 0.7504 Log likelihood: 102.99 Schwarz criterion: -1.6282 Jarque-Bera Test (p-value): 0.3685 Número de observaciones: 101				Breusch-Godfrey Correlation LM Test (p-value): 0.3515 Akaike info criterion: -1.8612 Durbin-Watson: 1.7538 Arch LM Test (p-value): 0.1295				
Modelo 2 (Impuesto al Valor Agregado)									
$\Delta \log VA = 0.04 + 0.38 \Delta \log VA_{t-1} - 0.16 \Delta \log VA_{t-2} + 0.30 \Delta \log C + 0.19 \Delta \log C_{t-1} - 0.19 TCE_{t-1} + 0.67 Dum1994 + \varepsilon_t$									
Est.t	(3.37)	(-4.86)	(-2.21)	(3.08)	(1.86)	(-2.94)	(6.98)		
Estadísticos de diagnostico	R ² : 0.6174 Log likelihood: 102.11 Schwarz criterion: -1.6848 Jarque-Bera Test (p-value): 0.7590 Número de observaciones: 101				Breusch-Godfrey Correlation LM Test (p-value): 0.5185 Akaike info criterion: -1.8650 Durbin-Watson: 1.9568 Arch LM Test (p-value): 0.3139				
Modelo 3 (Impuesto a las Transacciones)									
$\Delta \log T = 0.02 - 0.43 \Delta \log T_{t-2} + 0.23 \Delta \log T_{t-4} + 0.54 \Delta \log PIB - 0.55 \Delta \log PIB_{t-2} - 0.67 \Delta \log PIB_{t-4} + 0.17 Dum2008 + 0.11 TCE_{t-1} + \varepsilon_t$									
Est.t	(1.73)	(-4.84)	(2.75)	(1.91)	(2.32)	(-2.37)	(1.58)	(-3.18)	
Estadísticos de diagnostico	R ² : 0.6443 Log likelihood: 97.78 Schwarz criterion: -1.5871 Jarque-Bera Test (p-value): 0.0000 Número de observaciones: 101				Breusch-Godfrey Correlation LM Test (p-value): 0.1972 Akaike info criterion: -1.7955 Durbin-Watson: 2.0046 Arch LM Test (p-value): 0.2147				

Modelo 4 (Impuesto a las Utilidades de las Empresas)									
$\Delta \log UE = 0.03022 \Delta \log UE_{t-2} - 0.33 \Delta \log UE_{t-3} + 0.08 \Delta \log PIB + 0.33 \Delta \log PIB_{t-2} + 0.8 \Delta \log PIB_{t-4} + 0.36 \text{Dumy2009} + 0.3 \text{Dumy2005} - 0.66 \text{CE}_{t-1} + \varepsilon_t$									
Est.t	(1.95)	(-4.79)	(-6.96)	(2.77)	(1.09)	(2.38)	(3.38)	(3.73)	(-7.55)
Estadísticos de diagnostico	R ² : 0.9682 Log likelihood: 69.7644 Schwarz criterion: -1.2660 Jarque-Bera Test (p-value): 0.9204 Número de observaciones: 76				Breusch-Godfrey Correlation LM Test (p-value): 0.3205 Akaike info criterion: -1.5727 Durbin-Watson: 2.2666 Arch LM Test (p-value): 0.5830				
Modelo 5 (Impuesto al Consumo Especifico)									
$\Delta \log CE = 0.12039 \Delta \log CE_{t-1} - 0.26 \Delta \log CE_{t-2} + 0.69 \Delta \log PIB + 0.88 \Delta \log PIB_{t-1} + 0.54 \Delta \log PIB_{t-2} + 0.18 @ \text{seas}(1) + 0.16 @ \text{seas}(2) - 0.29 \text{CE}_{t-1} + \varepsilon_t$									
Est.t	(1.26)	(-4.47)	(-3.54)	(2.56)	(2.99)	(1.96)	(4.89)	(-4.22)	(-3.32)
Estadísticos de diagnostico	R ² : 0.7715 Log likelihood: 90.4841 Schwarz criterion: -1.3207 Jarque-Bera Test (p-value): 0.0001 Número de observaciones: 102				Breusch-Godfrey Correlation LM Test (p-value): 0.3441 Akaike info criterion: -1.5781 Durbin-Watson: 1.8463 Arch LM Test (p-value): 0.0917				
Modelo 6 (Gravamen Arancelario)									
$\Delta \log GA = 0.04020 \Delta \log GA_{t-4} + 0.48 \Delta \log M - 0.14 \Delta \log M_{t-4} - 0.10 @ \text{seas}(1) + 0.22 \text{Dumy1995} + 0.2 \text{Dumy2009} - 0.11 \text{CE}_{t-1} + \varepsilon_t$									
Est.t	(3.93)	(2.24)	(4.14)	(-1.49)	(-3.81)	(-2.52)	(-2.49)	(-2.08)	
Estadísticos de diagnostico	R ² : 0.5813 Log likelihood: 110.0444 Schwarz criterion: -1.8324 Jarque-Bera Test (p-value): 0.7228 Número de observaciones: 102				Breusch-Godfrey Correlation LM Test (p-value): 0.1229 Akaike info criterion: -2.0408 Durbin-Watson: 2.1873 Arch LM Test (p-value): 0.8195				
Modelo 7 (IVA Importaciones)									
$\Delta \log VAM = -0.02030 \Delta \log VAM_{t-1} - 0.34 \Delta \log VAM_{t-2} - 0.3 \Delta \log VAM_{t-3} + 0.53 \Delta \log M + 0.36 \Delta \log M_{t-1} + 0.29 \Delta \log M_{t-2} + 0.33 \Delta \log M_{t-3} - 0.10 @ \text{seas}(1) - 0.17 \text{CE}_{t-1} + \varepsilon_t$									
Est.t	(-1.03)	(-3.28)	(-3.70)	(-3.60)	(4.92)	(3.08)	(2.38)	(-3.75)	(-4.35)
Estadísticos de diagnostico	R ² : 0.6542 Log likelihood: 111.6430 Schwarz criterion: -1.6624				Breusch-Godfrey Correlation LM Test (p-value): 0.1468 Akaike info criterion: -1.9731 Durbin-Watson: 1.8895				

	Jarque-Bera Test (p-value): 0.0457 Número de observaciones: 102	Arch LM Test (p-value): 0.8465
--	--	--------------------------------

Fuente: Elaboración propia del autor

Ingresos tributarios (con excepción del GA) existe una relación inversa entre la variable explicada y su primer rezago. Por ejemplo, para el caso de: $RT_{t-1} = -0.60$ nos diría que por cada punto porcentual de recaudación total tributaria (RT) en T, se presenta una disminución de 0.60% en (RT) en el tiempo T+1, que de alguna forma estuviese explicando el comportamiento estacional de los distintos ingresos tributarios.

Por último, el término de corrección del error en los siete modelos (Modelo 1, 2, 3, 4,...,7) del cuadro nro. 3 son parecidos y estadísticamente significativos. Por ejemplo en el modelo 1, con la metodología Engle-Granger (E&G) el término de corrección del error es $TCE_{t-1} = -0.2025$ significativo al 95% de confianza y con el signo esperado a priori, este resultado, nos diría que primero existe cointegración entre las variables estudiadas y segundo que el signo negativo del $TCE_{t-1} = -0.2025$, actúa para reducir el desequilibrio en el próximo periodo, en efecto, si las variables están en desequilibrio en el periodo t-1, entonces el término de corrección del error (TCE) actúa para

restaurar las variables hacia el equilibrio en el periodo t, o en el futuro, o de manera más precisa se diría que el coeficiente del término de corrección de error sugiere que en promedio durante el primer trimestre se corrige un 20.25% de la distancia que separa a la RT de su valor de fundamentos en el período anterior.

4.2 Evidencia de largo plazo de las elasticidades tributarias para Bolivia: Vectores de cointegración (VECM).

Con la finalidad de mostrar los efectos de largo plazo de las bases tributarias (PIB, C y M) sobre los siete principales ingresos tributarios que se está estudiando (RT, IVA, IT, IUE, ICE, GA y IVAM). Se estiman diferentes modelos VECM irrestrictos de distinto orden, con dummies de pulso para los años 1992, 1995, 1999, 2008, 2005 y 2010 las cuales se reflejan en el cuadro 5. Por su parte el cuadro 4 y las gráficas de la traza (gráfico 8) sugiere que existe una relación de cointegración estable entre los diferentes siete ingresos tributarios y sus respectivas bases tributarias, tal como se muestra a continuación.

**Cuadro #4 Pruebas de Cointegración
1990-2016**

Rango	Traza Johansen	P value	95% Quantil	Saikonen Lutkepohl	95% Quantil	Breitung Estadístico	P-value
RT en logaritmos							
0	61.23*	0.000	20.16	122.84***	74.63	1753.91	0.0023*
1	4.97 **	0.297	9.14	14.73***	49.26	236.28	0.5384
IVA en logaritmos							
0	31.50*	0.001	20.16	142.31 ***	64.35	123.52	0.0091
1	3.14**	0.382	9.14	12.68 ***	53.98	37.58	0.5386
IT en logaritmos							
0	56.42*	0.000	20.16	423.12	77.62	99.53	0.0012
1	3.63**	0.153	49.14	39.92	86.43	32.62	0.5349
IUE en logaritmos							
0	48.95*	0.000	20.16	232.54	84.21	81.58	0.0052
1	12.24**	0.061	15.93	73.23	93.62	27.72	0.1375
ICE en logaritmos							
0	66.53*	0.000	20.16	73.62	32.72	126.63	0.0003
1	10.42**	0.077	12.73	11.23	30.12	62.61	0.6529
GA en logaritmos							
0	21.56*	0.026	20.16	312.84***	89.53	223.12	0.0123
1	7.98**	0.076	9.14	41.23***	60.07	52.65	0.4221
IVA importaciones en logaritmos							
0	27.34*	0.003	20.16	122.43	89.52	236.61	0.0027*
1	8.83 **	0.058	9.14	61.82	80.62	94.53	0.7239

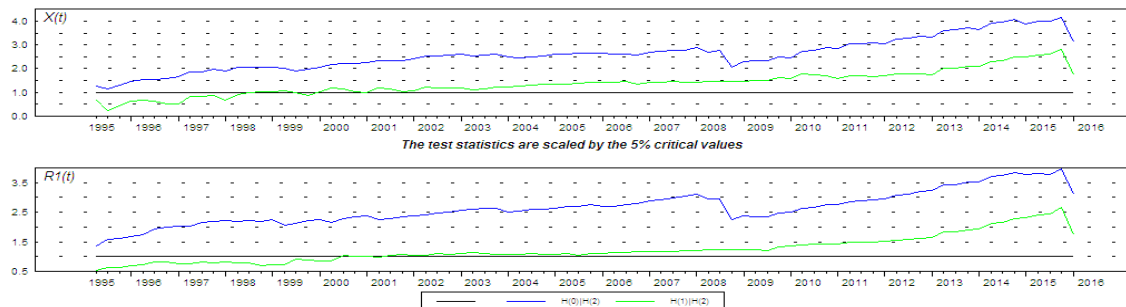
Nota: Para la prueba de Breitung se simulo el valor p-value por Montecarlo con 10000 repeticiones

(*) Se rechaza la hipótesis nula al 5%

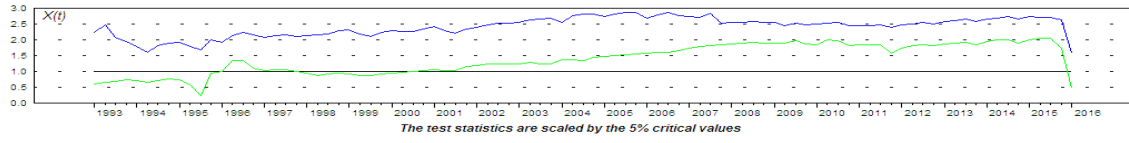
(**) Se acepta la hipótesis nula al 5%

(***) La prueba de Saikonen-Lutkepohl se corre con un rezago óptimo dado por el criterio de schwarz, con una dummy de pulso para el 1er trimestre del 2014

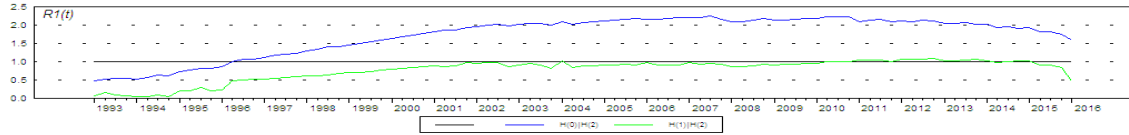
**Gráfico #8 Estadístico de la Traza
1990-2016
RT**



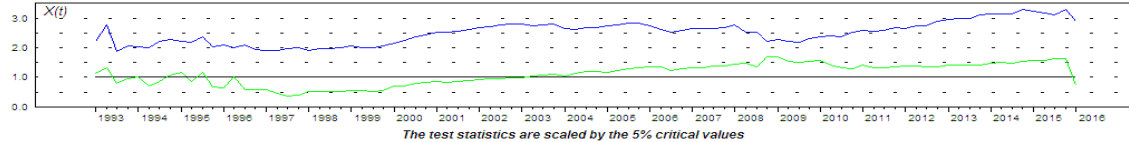
IVA



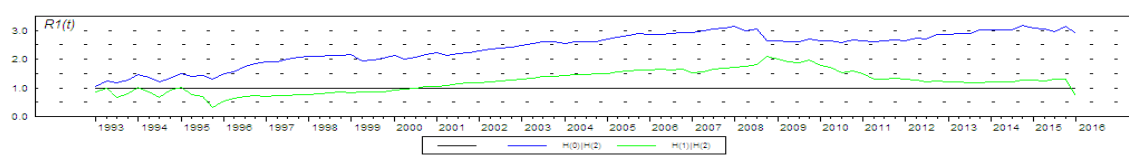
The test statistics are scaled by the 5% critical values



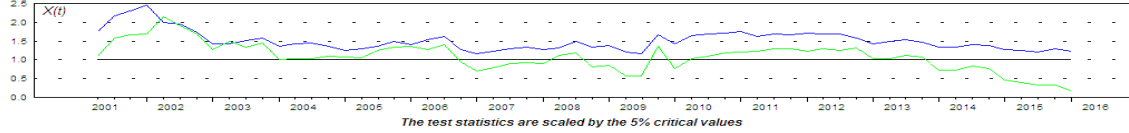
IT



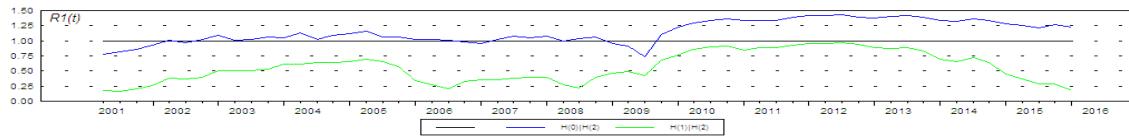
The test statistics are scaled by the 5% critical values



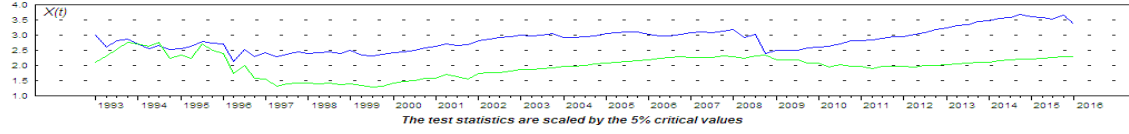
IUE



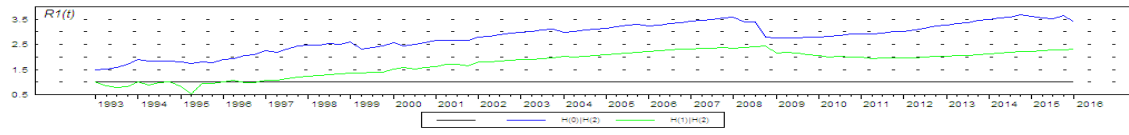
The test statistics are scaled by the 5% critical values



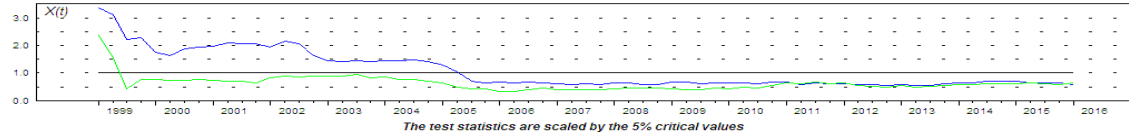
ICE



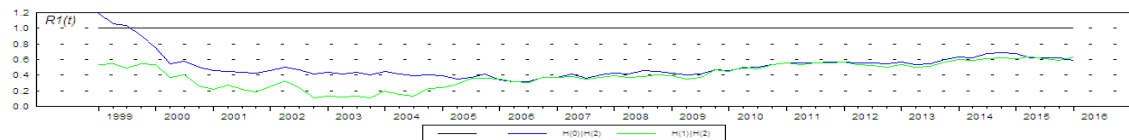
The test statistics are scaled by the 5% critical values



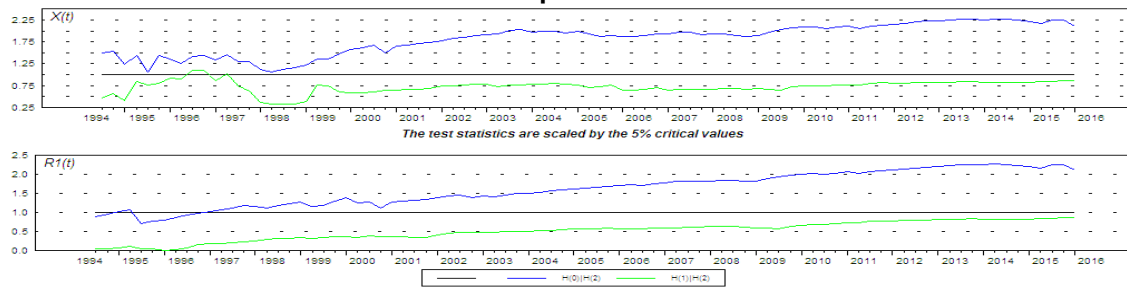
GA



The test statistics are scaled by the 5% critical values



IVA importaciones



Elaboración propia del autor

Para brindar mayor referencia nos basamos en la gráfica 8 del estadístico traza. Para cada cálculo recursivo del estadístico, se presentan dos gráficos: Uno en términos del modelo completo $-X(t)-$ y otro con base al modelo concentrado $-R(t)-$, en el cual solo toma en cuenta el ajuste hacia el equilibrio de las relaciones de largo plazo, dejando de lado los efectos de corto plazo⁵. Tanto para la forma $-X(t)-$ y la forma concentrada $-R(t)-$ se podría afirmar de que el rango de cointegración es igual a 1 (Loria et al, 2009).

Por lo tanto, se puede concluir que existe una relación de largo plazo entre los siete ingresos tributarios y sus respectivas bases imponibles de forma particular. Dado que se verifica

una relación de cointegración entre las distintas variables de forma separada.

Al mismo tiempo en los vectores de cointegración (estimaciones de largo plazo, Cuadro #5), se incluye una variable dummy de cambio de pendiente de elasticidad (*Dumy2005*) para cada una de las estimaciones de largo plazo que en efecto modela el posible quiebre estructural que se dio en la economía boliviana el año 2005⁶. Por lo tanto, se procede a establecer las relaciones de cointegración (o de largo plazo) de los siete ingresos tributarios analizados en el presente documento:

⁵ Juselius et al (1990) señala que debido a la posible inestabilidad de los parámetros de corto plazo y problemas de tamaño de la muestra, la forma $-R(t)-$ es la más recomendable, para más detalles véase : La Metodología del VAR cointegrado: Un modelo de crecimiento para México de: E. Loria, L Torres y M. García, 2009.

⁶ La variable *dumy2005* es una variable dummy de cambio de nivel que toma valores mayores a la unidad para después del 2005 y valores de cero para periodos antes del 2005. El objetivo de su inclusión en las estimaciones de largo plazo es de capturar el cambio de Modelo Económico que hubo en Bolivia, pasando de un modelo neoliberal hasta antes del 2005 a un Modelo Económico Social Comunitario y Productivo (MESCP).

Cuadro #5
Estimación de elasticidades de largo plazo
Modelos de VECM (Vectores de Cointegración)

<p>Modelo 8 (Recaudación Total Tributaria)</p> $\log RT = -17.64233 \log PIB + 0.32 \text{Dum}_{2005} \varepsilon_t$ <p style="text-align: center;">Estt (7.63) (3.12)</p>								
<p>(Coeficientes Alpha del VECM irrestricto) Velocidades de ajuste para el VECM Modelo 3: Constante restringida en el vector de cointegración, sin tendencia en el VAR</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">αLRT</td> <td style="text-align: center;">αLPIB</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">α: (-0.32</td> <td style="text-align: center;">0.03)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estadístico "t" : (-3.30)</td> <td style="text-align: center;">(0.72)</td> </tr> </table>	αLRT	αLPIB	α: (-0.32	0.03)	Estadístico "t" : (-3.30)	(0.72)	<p>R²: 0.8575 Log likelihood: 127.50 Schwarz criterion: -1.7868 Jarque-Bera Test (p-value): 0.4653 LM autocorrelación (p-value):0.3562 White heterocedasticidad:0.2096</p>	
αLRT	αLPIB							
α: (-0.32	0.03)							
Estadístico "t" : (-3.30)	(0.72)							
<p>Modelo 9 (Impuesto al Valor Agregado)</p> $\log VA = -0.82126 \log C + 0.25 \text{Dum}_{2005} \varepsilon_t$ <p style="text-align: center;">Estt (17.29) (2.58)</p>								
<p>(Coeficientes Alpha del VECM irrestricto) Velocidades de ajuste para el VECM Modelo 3: Constante restringida en el vector de cointegración, sin tendencia en el VAR</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">αLIVA</td> <td style="text-align: center;">αLC</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">α: (-0.31</td> <td style="text-align: center;">0.02)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estadístico "t" : (-2.99)</td> <td style="text-align: center;">(0.82)</td> </tr> </table>	αLIVA	αLC	α: (-0.31	0.02)	Estadístico "t" : (-2.99)	(0.82)	<p>R²: 0.6046 Log likelihood: 81.44 Schwarz criterion: -1.0844 Jarque-Bera Test (p-value): 0.1360 LM autocorrelación (p-value):0.5186 White heterocedasticidad:0.0266</p>	
αLIVA	αLC							
α: (-0.31	0.02)							
Estadístico "t" : (-2.99)	(0.82)							
<p>Modelo 10 (Impuesto a las Transacciones)</p> $\log T = -7.69166 \log PIB - 0.89 \text{Dum}_{2005} \varepsilon_t$ <p style="text-align: center;">Estt (-8.49) (3.02)</p>								
<p>(Coeficientes Alpha del VECM irrestricto) Velocidades de ajuste para el VECM Modelo 3: Constante restringida en el vector de cointegración, sin tendencia en el VAR</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">αLIT</td> <td style="text-align: center;">αLPIB</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">α: (0.003</td> <td style="text-align: center;">0.064)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estadístico "t" : (0.05)</td> <td style="text-align: center;">(3.16)</td> </tr> </table>	αLIT	αLPIB	α: (0.003	0.064)	Estadístico "t" : (0.05)	(3.16)	<p>R²: 0.7491 Log likelihood: 109.17 Schwarz criterion: -0.800602 Jarque-Bera Test (p-value): 0.1086 LM autocorrelación (p-value):0.1942 White heterocedasticidad:0.3267</p>	
αLIT	αLPIB							
α: (0.003	0.064)							
Estadístico "t" : (0.05)	(3.16)							
<p>Modelo 11 (Impuesto a las Utilidades de las Empresas)</p> $\log UE = -4.86082 \log PIB + 0.12 \text{Dum}_{2005} \varepsilon_t$ <p style="text-align: center;">Estt (28.11) (5.26)</p>								
<p>(Coeficientes Alpha del VECM irrestricto) Velocidades de ajuste para el VECM Modelo 2: Constante restringida en el vector de cointegración, sin intercepto en el VAR</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">αLIUE</td> <td style="text-align: center;">αLPIB</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">α: (-0.50</td> <td style="text-align: center;">0.19)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Estadístico "t" : (-2.72)</td> <td style="text-align: center;">(3.50)</td> </tr> </table>	αLIUE	αLPIB	α: (-0.50	0.19)	Estadístico "t" : (-2.72)	(3.50)	<p>R²: 0.9706 Log likelihood: 70.8803 Schwarz criterion: -1.0434 Jarque-Bera Test (p-value): 0.1212 LM autocorrelación (p-value):0.3285 White heterocedasticidad:0.0785</p>	
αLIUE	αLPIB							
α: (-0.50	0.19)							
Estadístico "t" : (-2.72)	(3.50)							
<p>Modelo 12 (Impuesto al Consumo Especifico, mercado interno)</p> $\log CE = -2.93137 \log PIB + 0.38 \text{Dum}_{2005} \varepsilon_t$ <p style="text-align: center;">Estt (12.54) (3.21)</p>								
<p>(Coeficientes Alpha del VECM irrestricto) Velocidades de ajuste para el VECM Modelo 2: Constante restringida en el vector de cointegración, sin intercepto en el VAR</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">αLICE</td> <td style="text-align: center;">αLPIB</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">α: (-0.01</td> <td style="text-align: center;">0.30)</td> </tr> </table>	αLICE	αLPIB	α: (-0.01	0.30)	<p>R²: 0.7247 Log likelihood:80.4940 Schwarz criterion: -1.2155 Jarque-Bera Test (p-value): 0.0874 LM autocorrelación (p-value):0.3721</p>			
αLICE	αLPIB							
α: (-0.01	0.30)							

Estadístico "t" : (-2.12) (7.20)		White heterocedasticidad:0.0474
Modelo 13 (Gravamen Arancelario) $\log GA = -7.54146 \log M + 0.94 Dum_{2005} \varepsilon_t$ Estt (10.61) (5.62)		
(Coeficientes Alpha del VECM irrestricto) Velocidades de ajuste para el VECM Modelo 2: Constante restringida en el vector de cointegración, sin intercepto en el VAR α_{LGA} α_{LM} α: (-0.01 0.12) Estadístico "t" : (-0.27) (2.07)		R ² : 0.63 Log likelihood: 117.6748 Schwarz criterion: -1.6811 Jarque-Bera Test (p-value): 0.1263 LM autocorrelación (p-value):0.4025 White heterocedasticidad:0.3124
Modelo 14 (IVA importaciones) $\log VAM = -2.7812 \log M + 0.29 Dum_{2005} \varepsilon_t$ Estt (5.14) (4.21)		
(Coeficientes Alpha del VECM irrestricto) Velocidades de ajuste para el VECM Modelo 2: Constante restringida en el vector de cointegración, sin intercepto en el VAR α_{LIVAM} α_{LM} α: (-0.07 0.02) Estadístico "t" : (-8.89) (3.15)		R ² : 0.5862 Log likelihood: 109.48 Schwarz criterion: -1.7110 Jarque-Bera Test (p-value): 0.0505 LM autocorrelación (p-value):0.1745 White heterocedasticidad:0.8412

Fuente: Elaboración propia del autor

Cuadro #5.1 Estimación de elasticidades de largo plazo para los diferentes ingresos tributarios en Bolivia

Impuesto	Base	Elasticidad	R ²	Heterocedasticidad	Jarque-Bera	LM prueba
				p-value	p-value	Autocorrelación
LRT	LPIB	2.33	0.85	0.20	0.46	0.35
LIVA	LC	1.26	0.60	0.02	0.13	0.51
LIT	LPIB	1.66	0.75	0.32	0.10 ⁷	0.19
LIUE	LPIB	0.82	0.97	0.07	0.12	0.32
LICE	LPIB	1,37	0,72	0,04	0,08	0,37
LGA	LM	1,46	0,63	0,31	0,12	0,40
LIVAIMP	LM	1,21	0,58	0,8	0,05	0,17

Fuente: Elaboración propia del autor

⁷ Para el caso del Impuesto a las Transacciones (IT) se incluye en la ecuación de largo plazo como componentes exógenos (Vector de Cointegración para el IT) dummies estacionales para el primer, segundo y tercer trimestre con la finalidad de capturar la estacionalidad de la serie y asimismo se incluye dos dummies de intervención para el primer trimestre y cuarto trimestre del 2005 y 2008 que las mismas estarían justificados por el inicio en el año 2005 de la aplicación del Modelo Económico Social Comunitario Productivo que trajo beneficios positivos para la sociedad boliviana en su conjunto y por el aumento en los ingresos de forma excepcional en el Impuesto a las Transacciones el año 2008 que la misma es aplicada a personas naturales o jurídicas que obtengan ingresos de comercio, industria, profesión, oficio, alquiler de bienes, obras y servicios, transferencia a título gratuito de bienes muebles inmuebles y derechos.

Las variables especificadas en los respectivos modelos del 8 al 14 de la tabla 5 están en logaritmos, al respecto se tiene LRT=logaritmo de la recaudación total tributaria; LIVA=logaritmo del impuesto al valor agregado; LIT=logaritmo del impuesto a las transacciones; LIUE=logaritmo del impuesto a las utilidades de las empresas; LGA=logaritmo del gravamen arancelario; LIVAIMP=logaritmo del IVA importaciones; LM=logaritmo de las importaciones; LPIB=logaritmo del PIB y LC=logaritmo de la suma del consumo público y privado.

Respecto a los resultados de las elasticidades tributarias estimadas, se encuentra que en el largo plazo, la elasticidad de la recaudación total, dada la base especificada del PIB, es de 2,33. Esto muestra que por cada punto porcentual de aumento en el PIB, la recaudación total (RT) de largo plazo de los ingresos tributarios se incrementará en 2,33%. Al estimarse la elasticidad del impuesto al valor agregado (IVA), se comprueba que por cada punto porcentual de incremento del

consumo, la recaudación de largo plazo se aumenta en un 1,26%.

En ambos casos se presenta los signos esperados con coeficientes estadísticamente significativos, lo cual implica sensibilidad del tributo a los cambios en la renta nacional y el consumo. Similar análisis se obtiene con el impuesto a las transacciones (IT) y los demás ingresos tributarios, el cual evidencia que por cada punto porcentual del PIB, la recaudación por este impuesto (IT) aumenta en 1,36%.

Otro resultado importante es la inclusión de una variable dummy de cambio de pendiente de elasticidad para cada una de las estimaciones de largo plazo que en efecto modela el posible quiebre estructural exógeno al modelo⁸, el mismo reporta resultados importantes. Los resultados muestran que los siete tributos reaccionan de forma positiva ante la vigencia y puesta en marcha del Modelo Económico Social Comunitario Productivo (MESCP), es decir que los

⁸ Esta variable dummy de cambio de nivel toma valores iguales a uno para 2005 en adelante y valores de cero hasta antes del 2005, con ello modelaría el cambio de política económica en nuestro País, transitando de un modelo neoliberal hasta antes del 2005 a un Modelo Económico Social Comunitario Productivo (MESCP) después del 2005.

mismos muestran un incremento favorable y significativo con la vigencia del MESCP.

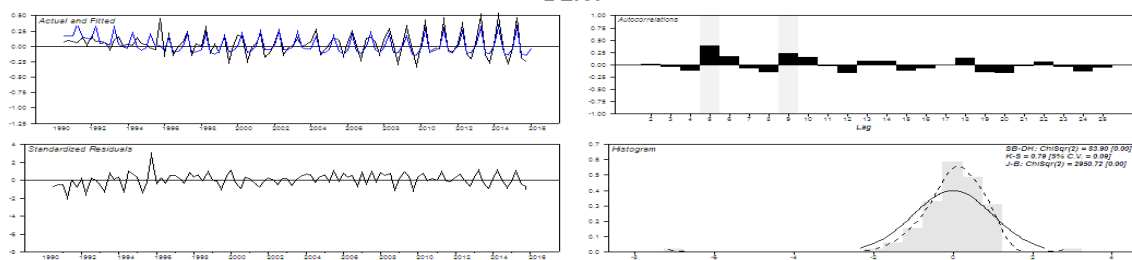
El mismo tendría implicaciones importantes: primero confirmaría el fortalecimiento de la demanda interna como motor de crecimiento económico. Segundo, un fortalecimiento de los diferentes tributos en términos de recaudación con la vigencia del MESCP que la misma sería focalizado a los sectores sociales más necesitados con la aplicación y puesta en marcha de distintos programas sociales y finalmente demostraría sensibilidad, sostenibilidad e importancia de los diferentes tributos en favor de la economía nacional.

En general, se encuentra que los impuestos son muy sensibles al comportamiento del crecimiento de

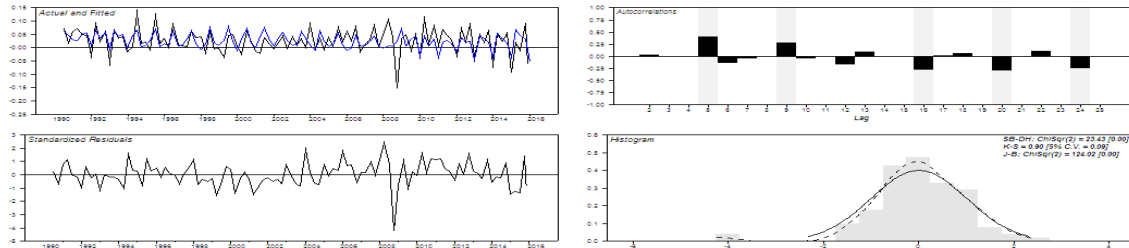
variables macroeconómicas como el PIB, el consumo y las importaciones (M), con excepción del IUE que tal vez pueda deberse al hecho de tener una muestra más pequeña. Adicionalmente, a cada una de las ecuaciones estimadas se le aplicaron los respectivos test de detección de autocorrelación superior de orden 10, heteroscedasticidad y test de normalidad, esto permitió concluir que en la mayoría de los casos los distintos VECM estimados sus residuos presentan un comportamiento ruido blanco, salvo algunas excepciones, que las mismas se explicarían por las grandes fluctuaciones y/o cambios que presentan determinadas variables en determinados periodos que obedecerían a distintos hechos económicos.

Gráfica #9

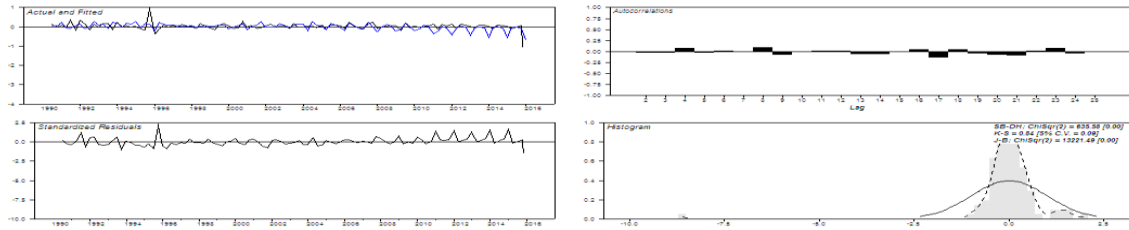
Gráficos de los residuos para cada VECM: observadas y ajustadas (arriba y a la izquierda), residuos estandarizados (abajo a la izquierda), auto correlación (arriba a la derecha), histograma (abajo a la derecha)
DLRT



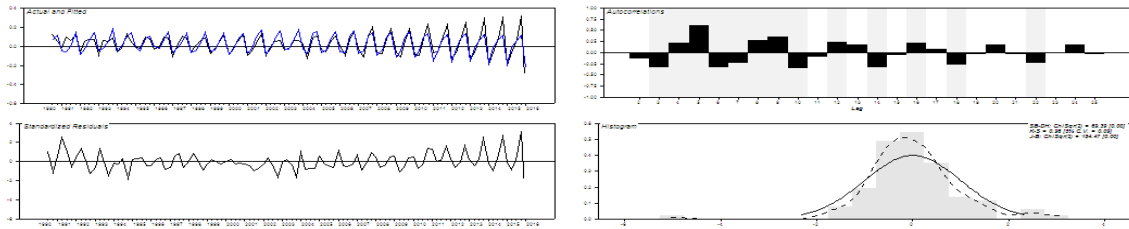
DLPIB



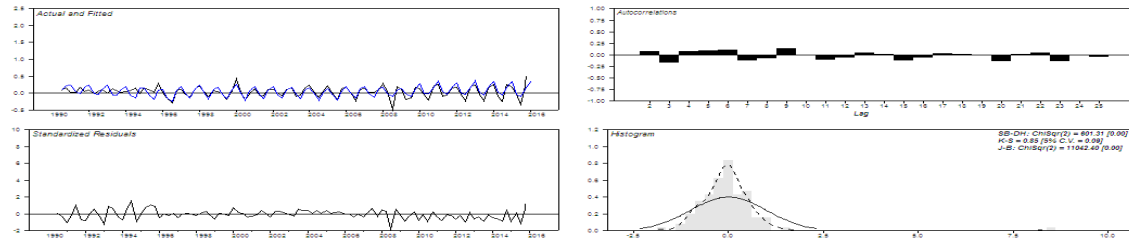
DLIVA



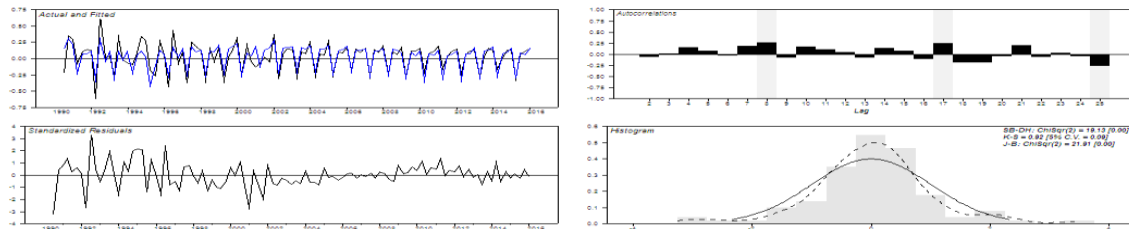
DLC



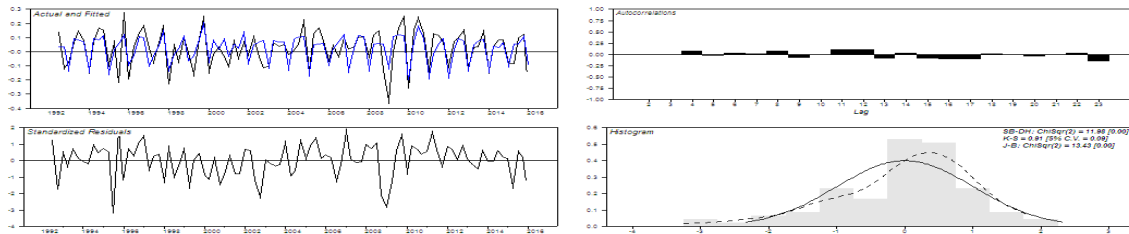
DLIT

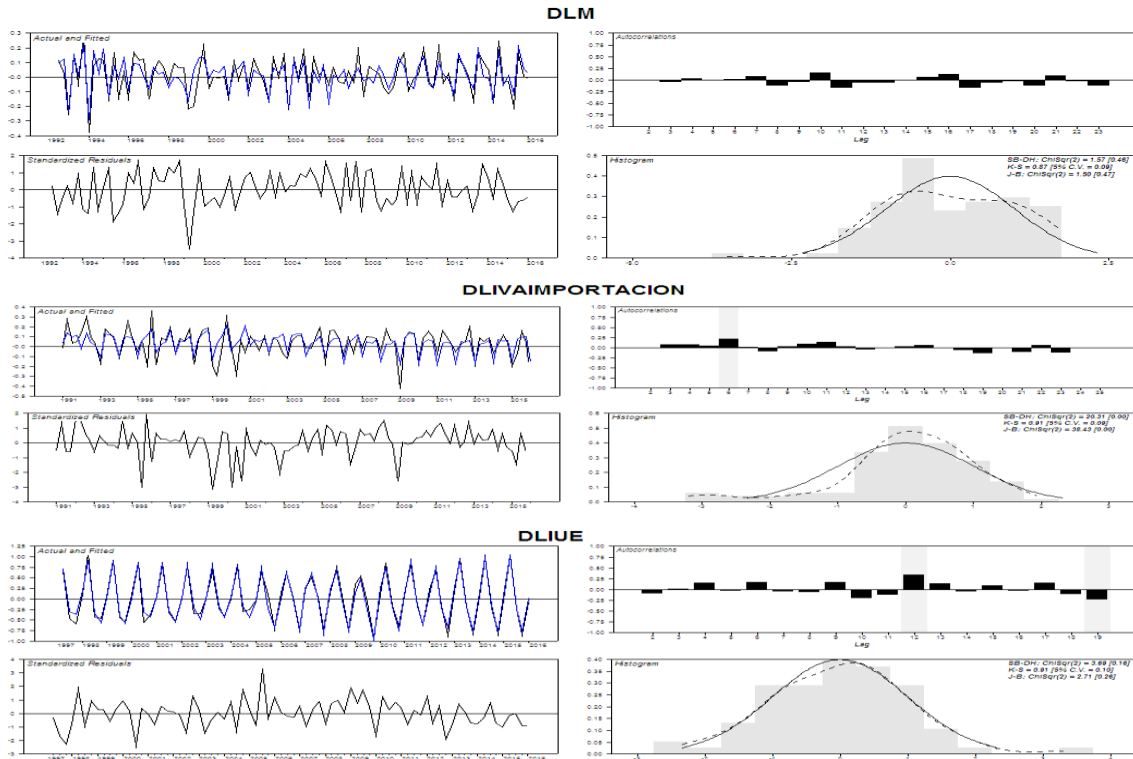


DLICE



DLGA





Elaboración propia del autor

De la gráfica 9, se puede argumentar que los distintos modelos VECM cumple en su mayoría con los supuestos de no auto correlación y homocedasticidad, pero en algunos casos si adolecen de problemas de normalidad y efectos ARCH, debido en parte a las grandes fluctuaciones que presentan algunas variables en determinados periodos.

4.2.1 Funciones impulso respuesta y descomposición de la varianza en los vectores de cointegración (VECM).

Por otro lado las gráficas 10 y 11 muestran la reacción sin acumular de la recaudación total tributaria (RT) y

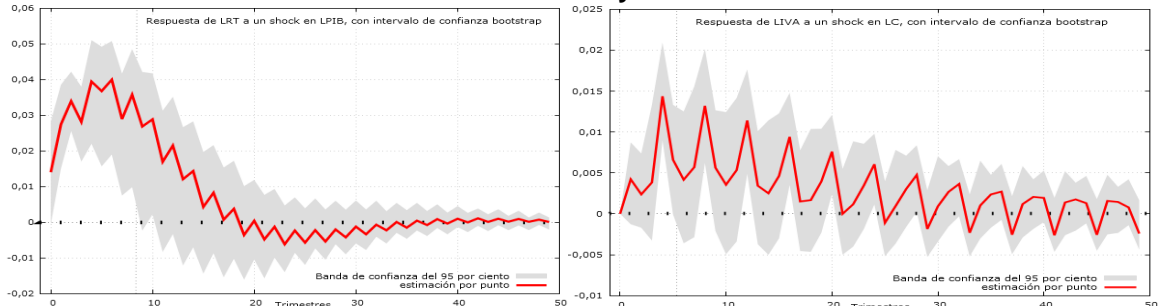
el impuesto al valor agregado (IVA) debido al impulso de un *shock* equivalente al valor de una desviación estándar en el PIB y el consumo. Con respecto al impulso respuesta, el impacto indica que el efecto traspaso del PIB y el Consumo sobre RT e IVA es significativo y positivo. En efecto, las funciones impulso respuesta nos afirmarían que el efecto del Consumo y PIB sobre IVA e RT, estadísticamente termina su efecto en el octavo trimestre respectivamente, además estaría confirmando de que los VECM's estimados son estables. El resultado es razonable, debido a la correlación

que existe entre los diferentes tributos estudiados con sus respectivas bases

imponibles.

Gráfica #10

Respuesta de la tasa de la Recaudación Total (izquierda) e IVA (derecha) a un choque de una desviación del PIB y el consumo

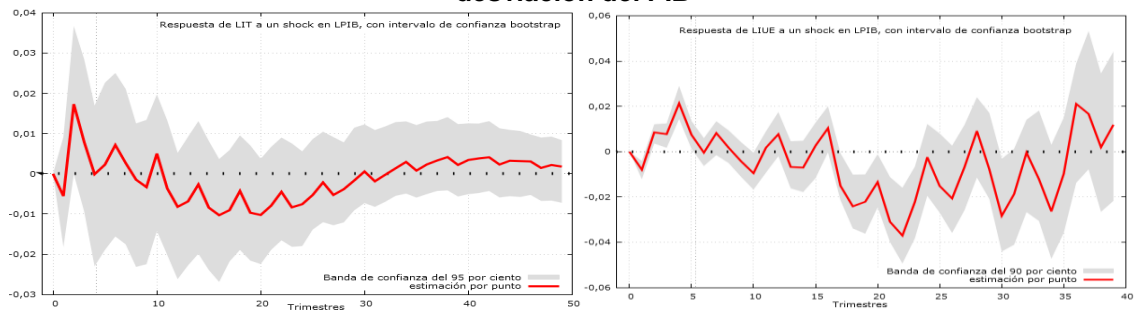


Elaboración propia del autor

Gráfica #11

Gráfica #12

Respuesta del impuesto a las transacciones (izquierda) e IUE (derecha) a un choque de una desviación del PIB



Elaboración propia del autor

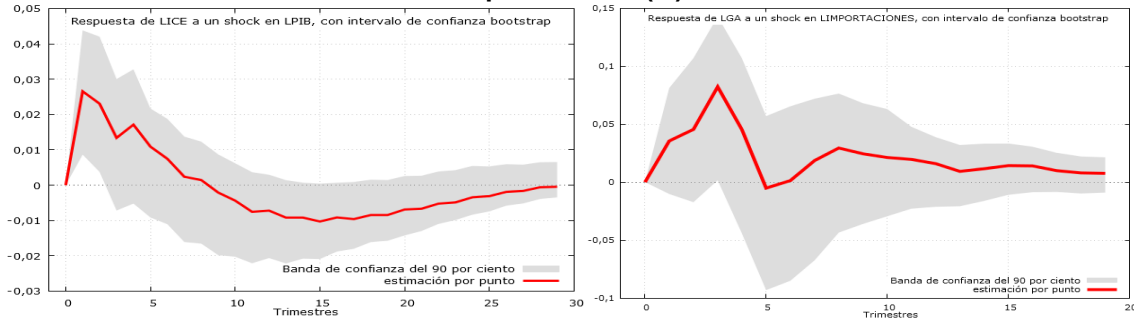
Gráfica #13

Asimismo las Gráficas 12 y 13 muestran la reacción sin acumular del impuesto a las transacciones (IT) y el impuesto a las utilidades de las empresas (IUE) debido al impulso de una *shock* equivalente al valor de una desviación estándar en el PIB. El impacto indica que el efecto traspaso del PIB sobre el IT y IUE es significativo alcanzando un efecto

máximo en el tercer y cuarto trimestre respectivamente, para luego descender, esto nos sugiere que el crecimiento económico así como el respectivo PIB es un componente importante en la dinámica del IT e IUE en el corto plazo, pero cuya significancia va disminuyendo a medida que pasa el horizonte de pronóstico.

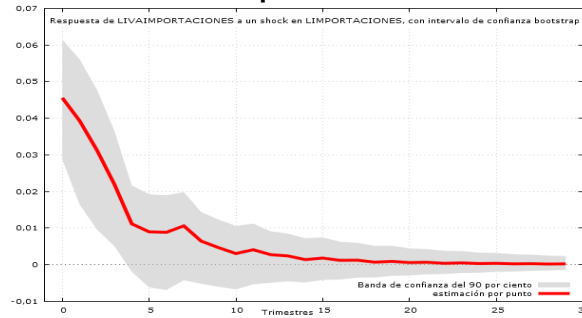
Gráfica #14

Respuesta del ICE (izquierda) e GA (derecha) a un choque de una desviación del PIB y de las Importaciones (M)



Gráfica #16

Respuesta del IVA importaciones a un choque de una desviación de las Importaciones (M)



Elaboración propia del autor

Por otro lado las Gráficas 14, 15 y 16 muestran la reacción sin acumular del impuesto al consumo específico mercado interno (ICE); gravamen arancelario (GA) e impuesto al valor agregado importaciones (IVA importaciones) debido al impulso de un *shock* equivalente al valor de una desviación estándar en el PIB y las importaciones (M)⁹. El impacto indica que el efecto traspaso del PIB sobre el ICE es positivo significativo alcanzando un efecto máximo en el segundo y tercer trimestre, por lo mismo esta situación sugiere que el

crecimiento económico así como el respectivo PIB es un componente importante en la dinámica del ICE en el corto plazo, pero cuya significancia va disminuyendo a medida que pasa el horizonte de pronóstico.

Por otro lado, con relación al GA e IVA importaciones la función impulso respuesta nos indica que el efecto traspaso de las importaciones (M) sobre el GA e IVA importaciones es positivo significativo (solo para IVA importaciones) alcanzando un efecto máximo en el tercer y primer trimestre respectivamente, por lo mismo esta situación sugiere que la dinámica de las importaciones es un componente

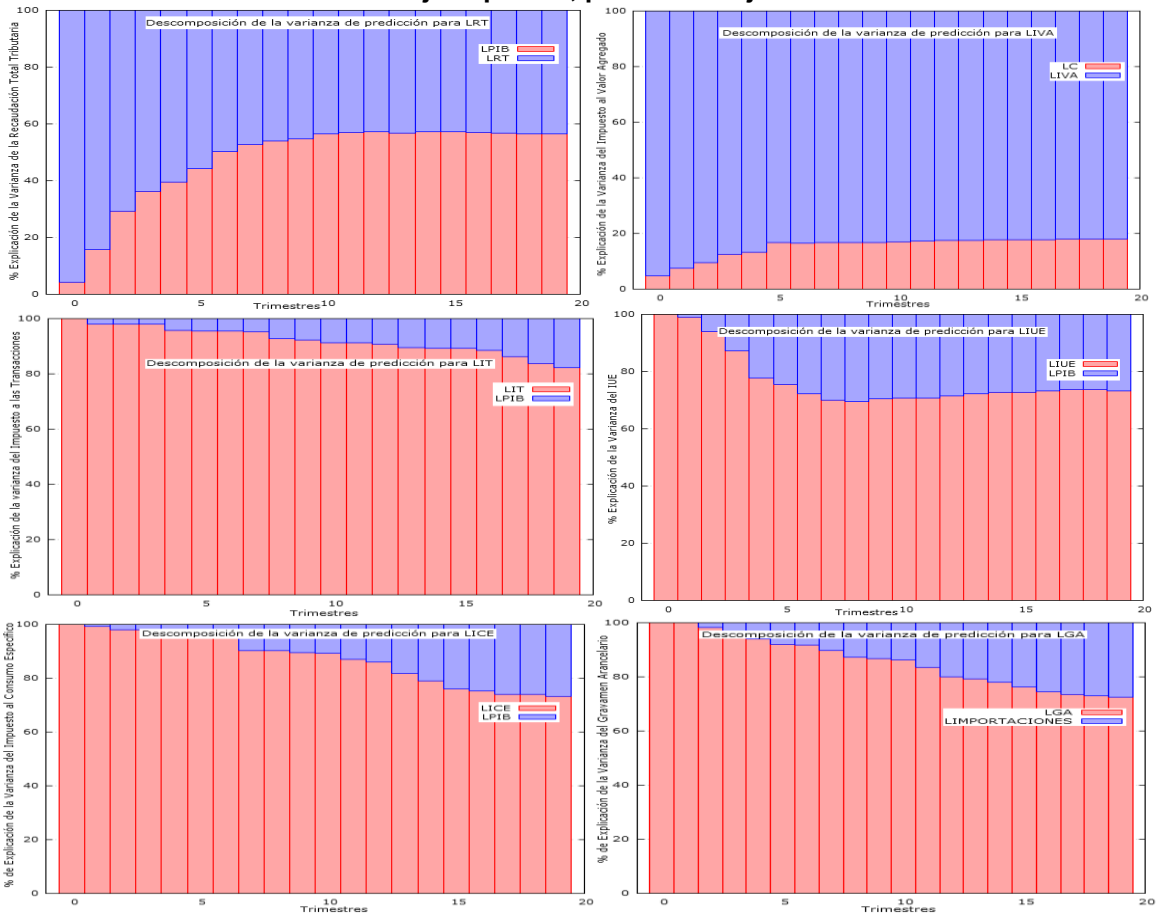
⁹ Para el caso del GA e IVA importaciones.

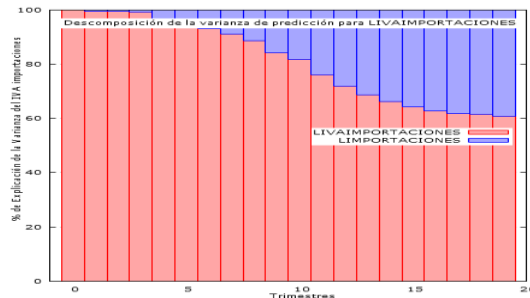
importante en el comportamiento del GA e IVA importaciones en el corto plazo.

Asimismo en cuanto a la descomposición de la varianza muestra la elasticidad o porcentaje de la varianza de una variable endógena que viene explicada por la varianza de las demás variables o dicho de otra forma la descomposición de la

varianza pretende descomponer (distribuir) el cambio de una variable endógena, producto de un choque aleatorio, entre el conjunto de las variables endógenas. Por último se focalizara la atención en la descomposición de la varianza para los siete ingresos tributarios analizados en el presente documento.

Gráfica #17
Análisis gráfico de la descomposición de la varianza
Para RT arriba izquierda, para IVA arriba derecha
Para IT abajo izquierda, para IUE abajo derecha





Elaboración propia del autor

En la descomposición de la varianza de RT (arriba izquierda) se puede advertir que la varianza de la recaudación total tributaria "RT", esta explicada en el primer trimestre por sí misma en un 95.75% y según cómo pasa el tiempo el efecto se diluye hasta llegar al periodo 20 en donde es explicada por sí misma en un 43.44%, mientras que el producto interno bruto (PIB) solo lo explica en un 4.25% en el primer trimestre y a partir del décimo periodo en alrededor del 54.64%. Por último, a medida que pasa el horizonte de pronóstico la descomposición de la varianza para la recaudación tributaria se estabiliza por completo a partir del doce trimestre, momento en que todos los valores de su descomposición se repiten exactamente.

Asimismo en la descomposición de la varianza del IVA (arriba derecha) podemos advertir que la varianza del impuesto al valor agregado "IVA",

esta explicada en el primer trimestre por sí misma en un 95.25% habiendo en sí mismo un fuerte aspecto inercial en los primeros periodos y según cómo pasa el tiempo el efecto se diluye hasta llegar al periodo 20 en donde es explicada por sí misma en un 82.08%, mientras que el consumo (C) solo lo explica en un 4.74% en el primer trimestre y a partir del décimo periodo en alrededor del 16.64%. Por último, a medida que pasa el horizonte de pronóstico la descomposición de la varianza para el impuesto al valor agregado se estabiliza por completo a partir del décimo trimestre, momento en que todos los valores de su descomposición se repiten exactamente, un análisis análogo se realiza para los demás ingresos tributarios.

5. Proyecciones y pronósticos

En lo referente al cierre de gestión 2016, se detalla el resultado al IV

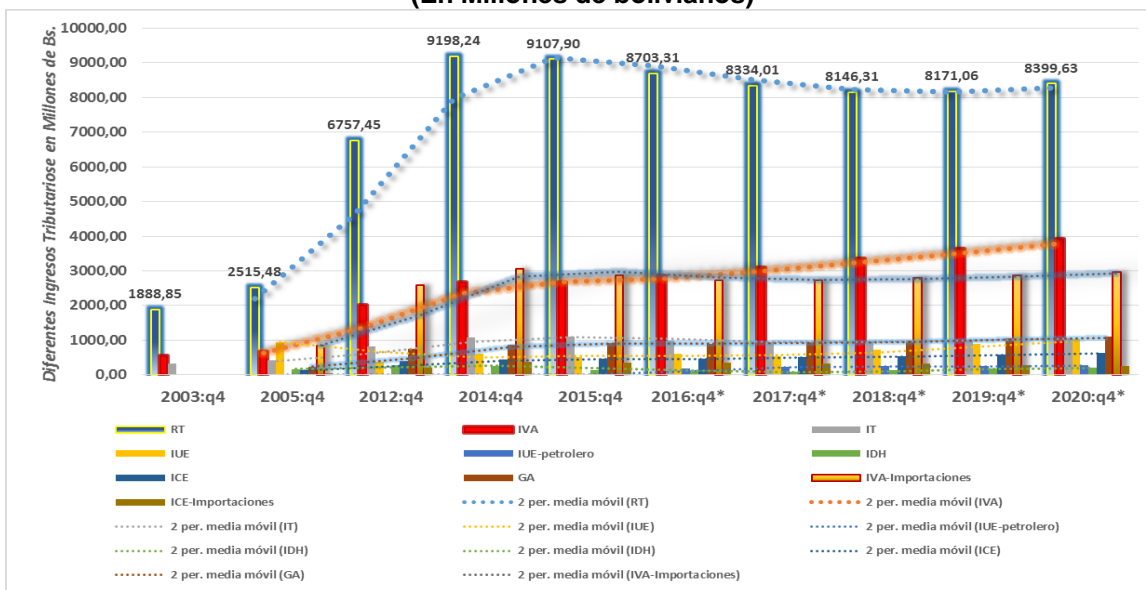
trimestre del presente año de las proyecciones realizadas por los distintos modelos VECM para los principales diez impuestos de Bolivia, como se observa en las gráficas 18 y 19.

Los resultados muestran que la proyección de la Recaudación Total es de (RT) Bs8,400 millones.

En cuanto la proyección por impuestos, las proyecciones por muestran que los resultados del IVA (Bs2,861 millones) e IT (Bs975 millones), por otro lado, aplicada para el IUE (Bs606 millones) y así tenemos un análisis análogo para los diferentes ingresos tributarios.

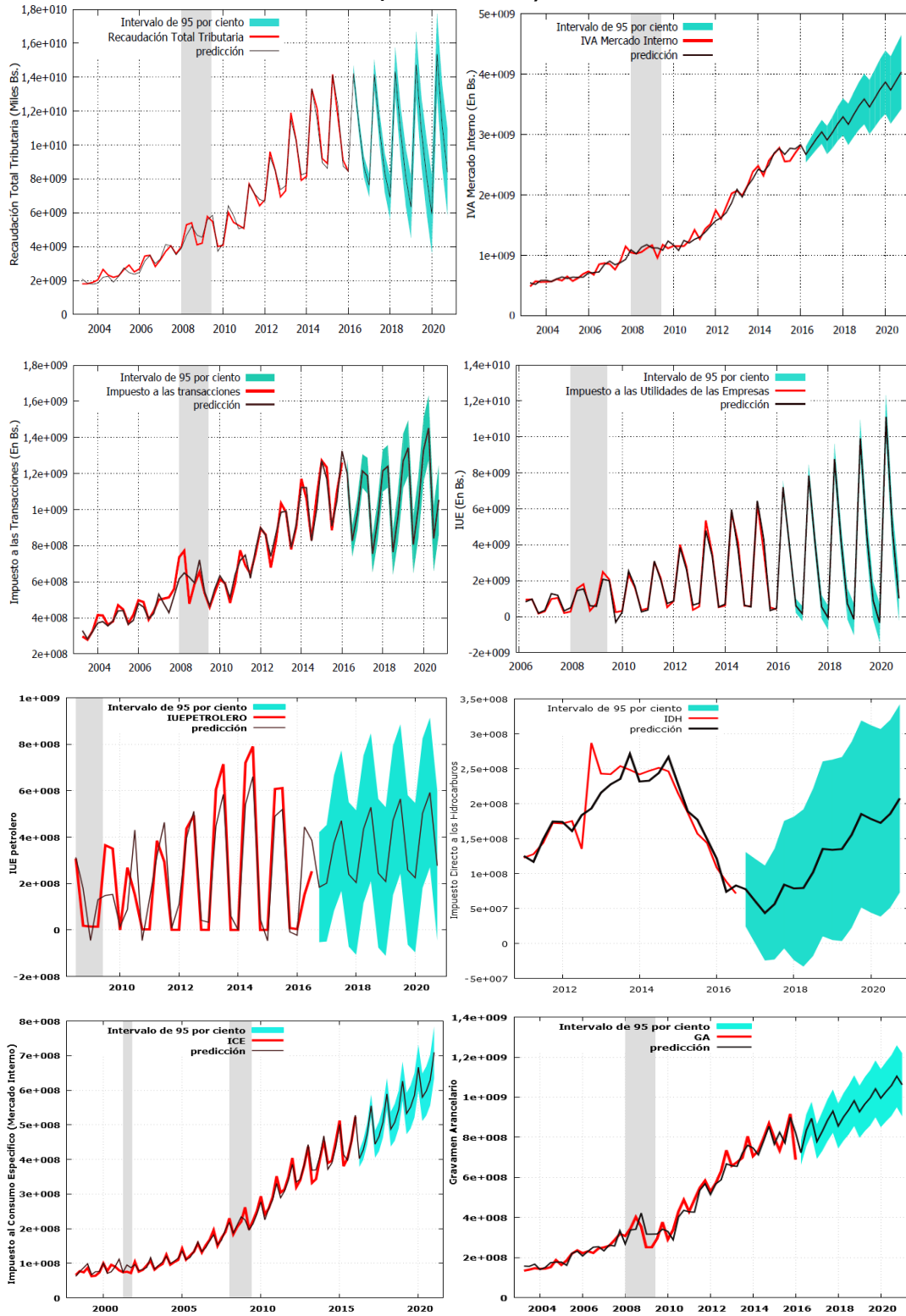
Gráfica #18: Proyecciones Estimadas de Ingresos Tributarios

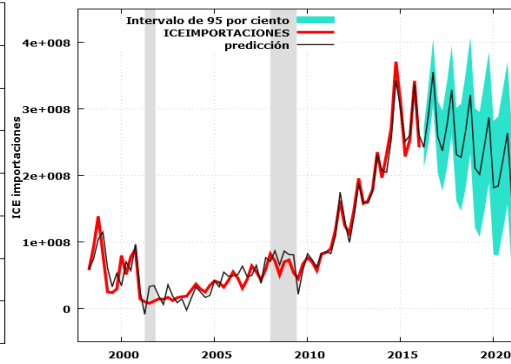
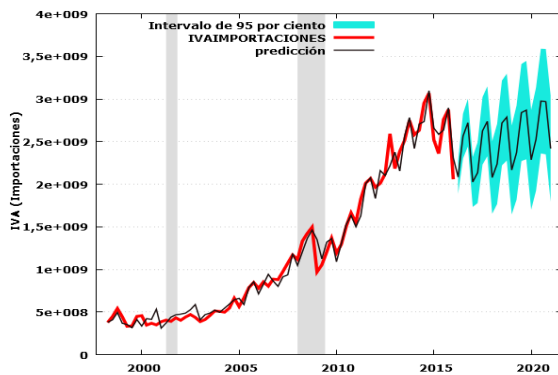
**al IV Trimestre
Gestión 2016, 2017, 2018, 2019, 2020
(En Millones de bolivianos)**



Fuente: Servicio de Impuestos Nacionales (SIN)-Instituto Nacional de Estadística (INE) y Bloomberg L.P.
Elaboración: Propia del autor

Gráfica #19: Proyecciones Estimadas de los Distintos Ingresos Tributarios al IV trimestre Gestión 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 (En Bolivianos)





Fuente: SIN-INE- Bloomberg L.P.
Elaboración: Propia del autor

6. Conclusiones

Las elasticidades tributarias son un indicador comúnmente utilizado para expresar la relación que existe entre las variables relativas observadas en los ingresos tributarios, respecto a alguna variable que permita medir el ingreso nacional, en la mayoría de los casos es el PIB, o bien, el consumo privado dependiendo del tributo que se trate. En este sentido, la elasticidad, en términos generales, mide el cambio que experimentan los ingresos tributarios ante la variabilidad en el ingreso o producción nacional. Por lo anterior, se formaliza una relación entre las variaciones de los siete ingresos tributarios analizados y tres variables de referencia, bajo el enfoque de “capacidad de reacción”, de manera que con base a la evidencia teórica empírica y estudios similares, se

establecen el PIB, el Consumo y las Importaciones como las variables de reacción para el presente documento de investigación.

Los resultados del presente documento se deben de analizar preliminarmente y sirven para marcar tendencias del comportamiento de los impuestos, para evaluar el rendimiento futuro de la estructura tributaria ante cambios en la producción o patrones de consumo de los contribuyentes.

Con la evidencia encontrada de que las variables impositivas relacionadas con sus bases teóricas tienen una relación de largo plazo, se especificó el modelo de corrección de errores (MCE), el cual permite capturar la dinámica del corto plazo (elasticidades de corto plazo) entre las series impositivas y macroeconómicas y los desvíos

existentes entre las variables que deben darse en el corto plazo para que estas logren la cointegración esperada a la Engle-Granger (E&G). Los resultados se muestran en el cuadro nro. 3 y las mismas muestran que la elasticidad de corto plazo para los diferentes ingresos tributarios es inelástico, presentando mayor sensibilidad a corto plazo RT cuya elasticidad es de 0.99 (Elasticidad casi unitaria) y menor sensibilidad IUE cuya elasticidad es de 0.08. Respectivamente para el caso del Modelo 1 (Cuadro nro. 3), su valor nos indica que si el *PIB* aumenta en un 1%, la recaudación tributaria total *ceteris paribus* aumentará un 0.99% en el corto plazo.

Al mismo tiempo en las estimaciones de los siete modelos de corrección del error (Modelos 1, 2, 3,...,7) del cuadro nro. 3, se descarta la presencia de relaciones espurias, debido a que el R^2 en todos los casos es siempre menor al estadístico de Durbin Watson (DW) de acuerdo a lo establecido por Granger y Newbold (1974).

Asimismo, el término de corrección del error en los cuatro modelos

(Modelo 1, 2,3,...,7) del cuadro nro. 3 son parecidos y estadísticamente significativos. Por ejemplo en el modelo 1, con la metodología Engle-Granger (E&G) el término de corrección del error es TCE_{t-1} : -0.2025 significativo al 95% de confianza y con el signo esperado a priori, este resultado, nos diría que primero existe cointegración entre las variables estudiadas y segundo que el signo negativo del TCE_{t-1} : -0.2025, actúa para reducir el desequilibrio en el próximo periodo, en efecto, si las variables están en desequilibrio en el periodo t-1, entonces el término de corrección del error (TCE) actúa para restaurar las variables hacia el equilibrio en el periodo t, o en el futuro, o de manera más precisa

Adicionalmente, como se encuentra que los términos de corrección del error TCE_{t-1} de cada una de las regresiones especificadas en el cuadro nro. 3 es negativo, implica también que las variables recaudatorias (variable dependiente) en el período t en el caso de que presenten un exceso de recaudación, en el período t+1 tendrán que desaparecer para lograr que las

variables logren la convergencia esperada. Estos resultados preliminares de la investigación son relevantes para los administradores de la política fiscal, en la línea de que permite tener señales sobre cómo podría ser el efecto recaudatorio de los principales impuestos de Bolivia con relación al desenvolvimiento y dinámica de la economía nacional.

Por otro lado con relación a las elasticidades de largo plazo (cuadro nro. 5), la evidencia resultante de este análisis muestra que, en el largo plazo, ante un incremento de 1% en el PIB y el Consumo, la recaudación total de los ingresos tributarios (RT) y el (IVA) se incrementa en 2,33% y 1,26%, respectivamente. En ambos casos se estuviese confirmando sensibilidad y sostenibilidad de ambas recaudaciones (RT e IVA) ya que los aumentos son más que proporcionales y se utiliza la palabra sostenible en el sentido de que permite obtener importantes recaudaciones. Por lo tanto, dada su eficiencia y sostenibilidad es recomendable mantener este impuesto con su estructura actual.

Por otro lado, el impuesto a las transacciones (IT) y el IUE aumentarían en 1,36% y 0.82% por cada punto porcentual de aumento en el PIB. El presente resultado indica, que con relación al IT este impuesto es importante en la recaudación tributaria total ya que también crece más que proporcionalmente a cambios en el PIB.

Con respecto al IUE el resultado estuviese afectado por varios hechos económicos, entre ellos se tiene la presencia de una fuerte estacionalidad en los datos, primordialmente en los trimestres dos y tres, ello debido a que los meses de abril, julio y octubre son los meses de mayor recaudación tributaria por concepto de IUE aspecto íntimamente relacionado con los cierres de gestión y el vencimiento del plazo para el pago de este impuesto que para el caso de las empresas comerciales su plazo de pago fenece cada abril de cada año y julio para el caso de las empresas petroleras, esta situación de estacionalidad podría controlarse mediante la inclusión de dummies de pulso y dummies estacionales

centradas para los trimestres respectivos.

Por último, se analiza en las gráficas 7 a la 11 las funciones impulso respuesta y descomposición de la varianza para los distintos ingresos tributarios de Bolivia y se llega a la conclusión general que las distintas bases tributarias (PIB, Consumo e Importaciones) tienen un efecto positivo en distinto grado sobre los siete tributos analizados. Ahora, con relación a la descomposición de la varianza (DV) se puede advertir el aspecto inercial que caracteriza a los siete tributos analizados, teniendo

mayor efecto de este comportamiento inercial en el impuesto a las transacciones y en menor efecto en la recaudación tributaria total.

En esa línea, los resultados de la investigación son relevantes para la economía en su conjunto, pues permite tener señales de cómo podría ser el efecto recaudatorio de los principales impuestos con respecto al desenvolvimiento de la economía nacional y al mismo tiempo nos permitiría analizar qué factores contribuyen a mejorar la elasticidades de corto y largo plazo.

BIBLIOGRAFIA

Banco Mundial. (Octubre, 1994). Bolivia. *“Structural Reforms, Fiscal Impacts and Economic Growth. Latin America and the Caribbean Region”*. Country Operation Division I. Document of the World Bank.

Cárdenas, Oscar Javier; Ventosa, Daniel; Gómez, Manuel (2008). *“Elasticidad ingreso de los impuestos federales en México. Efectos en la recaudación federal participable”*. El Trimestre Económico N°. 298, 2008, pág. 519.

Cossio, F. (2001): *“El Sistema Tributario y sus Implicaciones en la Reducción de la Pobreza,”* Documento de Trabajo 7/2001. Instituto Internacional de Economía y Empresa.

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

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

- Engle, R. & Granger, C. (1987). *“Cointegration and Error-Correction: Representation, Estimation, and Testing”*. *Econometría* 55 (March), pp. 251-276.
- E. Loria, L Torres y M. García (2009). *“La Metodología del VAR cointegrado: Un modelo de crecimiento para México”*, Facultad de Economía, UNAM-México, D.F.
- García C. O. (2008). *“Nuevo Curso de Derecho Tributario y Legislación Tributaria”*. La Paz: Artes Gráficas San Martín.
- Granger, C. & Newbold, P. (1974), *“Spurious Regression in Econometrics”*. *Journal of Econometrics*, 2, pp. 111-120.
- Jenkins, Glenn P. y Shukla, Gangadhar P. (1997). *“Public Finance in Open Economies. Draft”*, HIID, Harvard Law School.
- Jenkins, Glenn P. y Shukla, Gangadhar P. (1998) *“Revenue Forecasting. Issues and Techniques”*. Draft, HIID, Harvard Law School.
- Martín, F. (2009). *“La Elasticidad de la Recaudación Tributaria. Un estudio para la Argentina. 1999-2007”*. Argentina.
- Martner, R. (1999). *“El papel de los estabilizadores automáticos en la política fiscal en América Latina”*. ILPES/CEPAL, Chile.
- Nelson, C. R. y Plosser C. I. (1982). *“Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series”*. *Journal of Monetary Economics* 10. pps. 139-162.
- Rodrigo, J. y Cárdenas, G. (2004). *“Temática Tributaria Boliviana. La Columna Impuesta”*. Azul Editores, Universidad Andina Simón Bolívar.
- Russell S. Sobel, y Holcombe, Randall G. (1996) *“Measuring the Growth and Variability of Tax Bases Over the Business Cycle”*. *National Tax Journal* XLIX (4): 535-52.
- Sancak, C. Vellaso, R. & Xing, J. (2010). *“Tax Revenue Response to the Business Cycle”*. Fondo Monetario Internacional, WP/10/71.
- Shome, Parthasarathi (1988) *“On the Elasticity of Developing Country Tax Systems”*. *Economic and Political Weekly*, agosto 20, India, 1750-1754.
- Stock, J. H. & Watson, M. W. (1988). *“Variable Trends in Economic Time Series”*. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 2. N. 3. pps. 147-174.
- Bases de datos del Servicio de Impuestos Nacional (SIN); Instituto Nacional de Estadística (INE) y Banco Central de Bolivia (BCB).

ANEXOS
Anexo Nro. 1
Pruebas de estacionariedad sobre las variables en estudio
Cuadro # 1
Pruebas de raíz unitaria
1990-2016

	Pruebas de Raíz Unitaria	ADF	ADF	KPSS	KPSS	UR Con quiebre estructural	Orden de Integración
		Nivel	1ra diferencia	Nivel	1ra diferencia	Nivel	
VARIABLES EXPLICADAS							
LRT	VCC	-3.06	-5.18	1.13	0.37	-1.87	I (1)
	VT al 5%	-3.45*	-3.45*	0.46**	0.46**	-3.03*	
LIVA	VCC	-2.28	-9.31	1.14	0.29	-1.57	I (1)
	VT al 5%	-2.89	-2.89	0.46	0.46	-3.03	
LIT	VCC	-3.01**	-5.55**	1.25**	0.32**	-0.39*	I (1)
	VT al 5%	-3.45	-3.45	0.46	0.46	-3.03	
LIUE	VCC	-2.45	-3.71	1.22	0.29	-2.10	I (1)
	VT al 5%	-2.71**	-2.71**	0.46*	0.46*	-3.03**	
	VT al 5%	-2.92**	-2.92**	0.46*	0.46*	-3.03**	
LICE	VCC	-2.70	-6.60	0.15	0.05	-3.02	I (1)
	VT al 5%	-3.45**	-3.45**	0.14*	0.14*	-3.03**	
LGA	VCC	-2.27	-4.96	0.18	0.08	-1.98	I (1)
	VT al 5%	-3.45**	-3.45**	0.14*	0.14*	-3.03**	
LIVAIMPORTACIONES	VCC	-3.28	-4.96	0.12	0.09	-2.87	I (1)
	VT al 5%	-3.45**	-3.45**	0.14*	0.14*	-3.98**	
VARIABLES EXPLICATIVAS							
LPIB	VCC	-2.33	-3.58	1.15	0.27	-1.72	I (1)
	VT al 5%	-3.45*	-3.45*	0.46**	0.46**	-3.03*	
LC	VCC	-2.15	-3.95	1.14	0.18	-1.35	I (1)
	VT al 5%	-3.45**	-3.45**	0.46*	0.46*	-3.03**	
	VT al 5%	-2.92*	-2.92*	0.46**	0.46**	-3.03*	
LM	VCC	-3.44	-6.01	0.17	0.05	-2.57	I (1)
	VT al 5%	-3.45**	-3.45**	0.14*	0.14*	-3.21**	

- Pruebas válidas al 95% de significación. ADF, con tendencia, intercepto y dummies estacionales; KPSS, con intercepto; UR con tendencia, intercepto y dummies estacionales. La prueba KPSS fue estimada por el método Bartlett-Kernel-Spectral.

* Con tres rezagos; ** con cuatro rezagos.

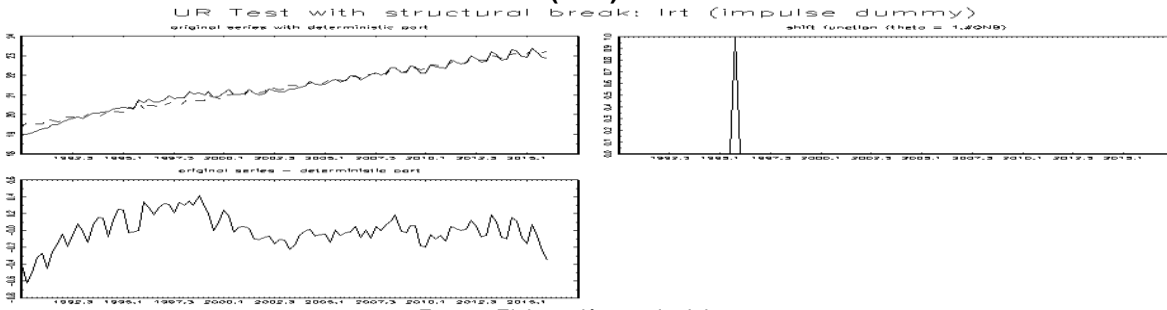
- Los rezagos óptimos fueron seleccionados siguiendo el enfoque de reducción progresiva hasta obtener el mejor resultado observando la R² ajustada, criterios de Akaike (AIC) y Schwarz (SBIC), prueba F, correlación serial y HAC.

- Para la prueba ADF los valores críticos son los de MacKinnon; prueba UR con un quiebre endógeno son los de Lanne et al.; prueba KPSS son los de Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin.

- En todas las pruebas de raíz unitaria se acepta que las distintas variables en estudio tienen un orden de integración uno I(1).

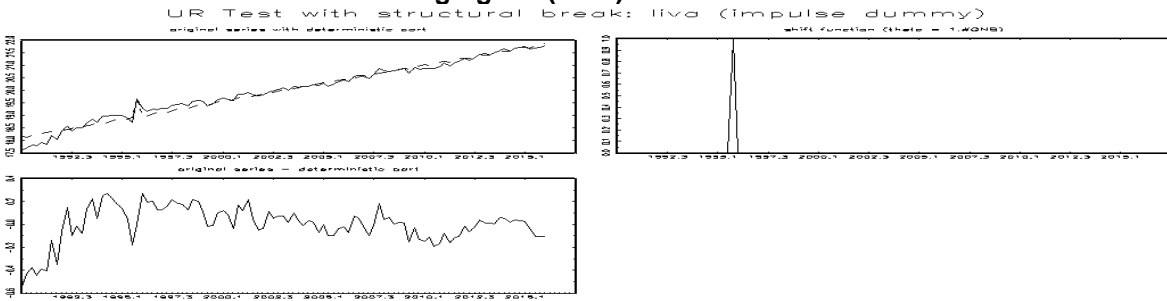
Fuente: Elaboración propia del autor

Prueba UR con un quiebre endógeno en 1995q4 para el logaritmo de la recaudación total tributaria (LRT) en niveles



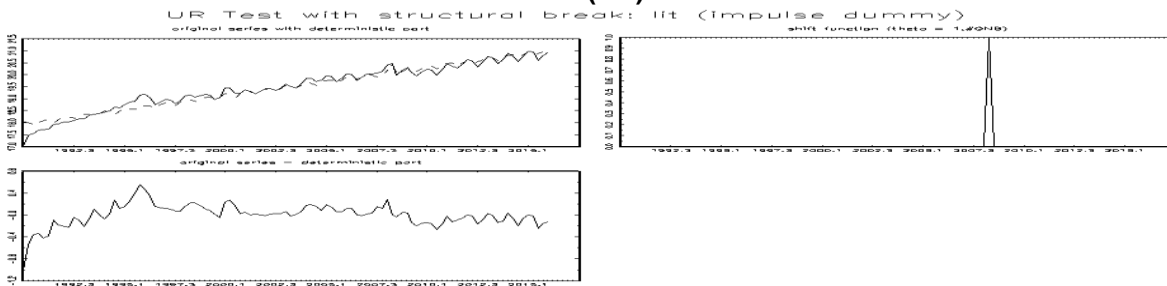
Fuente: Elaboración propia del autor

Prueba UR con un quiebre endógeno en 1995q4 para el logaritmo del impuesto al valor agregado (LIVA) en niveles



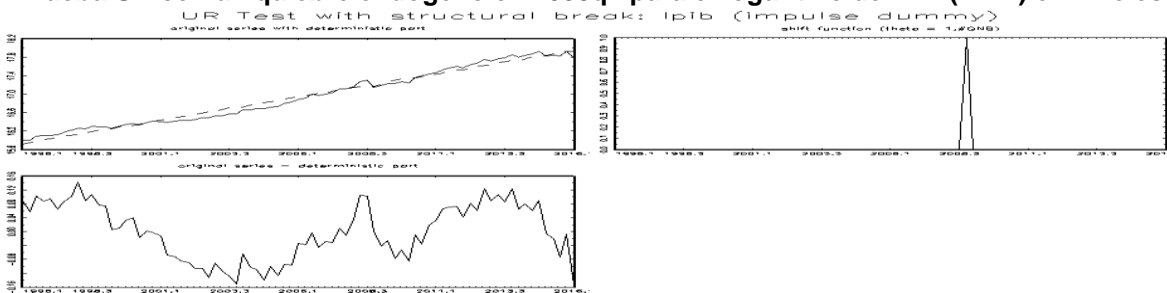
Fuente: Elaboración propia del autor

Prueba UR con un quiebre endógeno en 2008q2 para el logaritmo del impuesto a las transacciones (LIT) en niveles



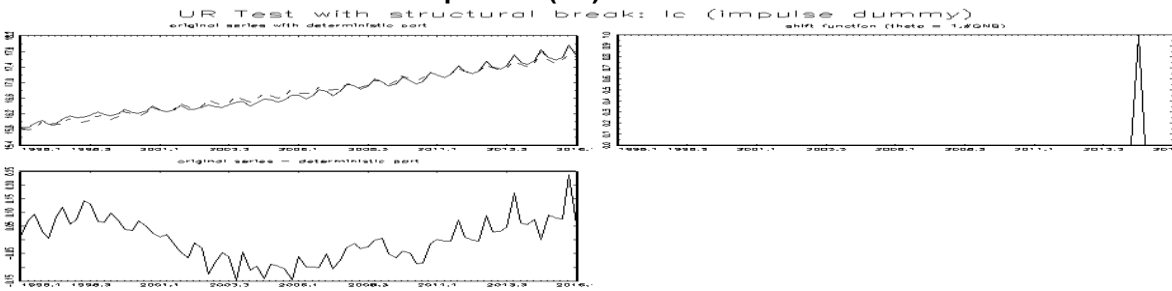
Fuente: Elaboración propia del autor

Prueba UR con un quiebre endógeno en 2008q4 para el logaritmo del PIB (LPIB) en niveles



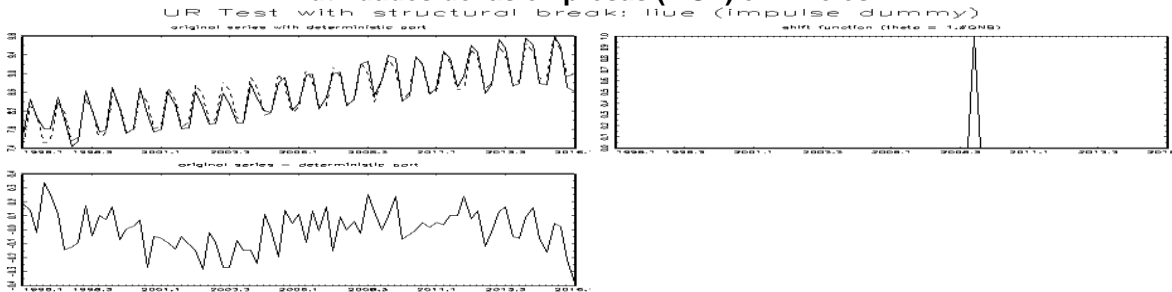
Fuente: Elaboración propia del autor

Prueba UR con un quiebre endógeno en 2014q4 para el logaritmo del consumo público y privado (LC) en niveles



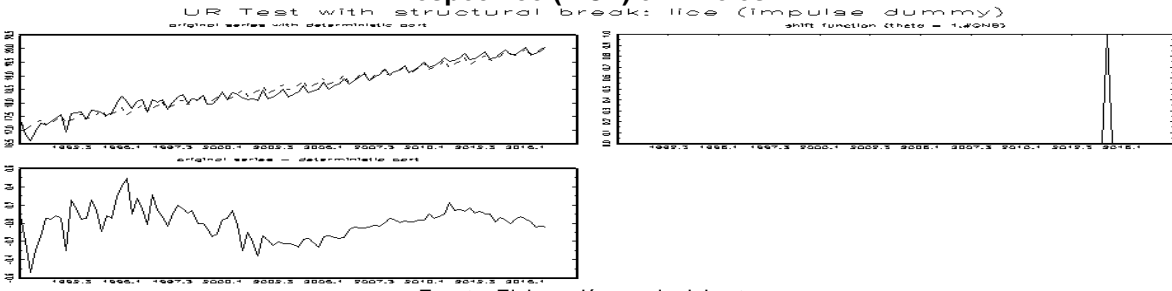
Fuente: Elaboración propia del autor

Prueba UR con un quiebre endógeno en 2009q1 para el logaritmo del impuesto a las utilidades de las empresas (LIUE) en niveles



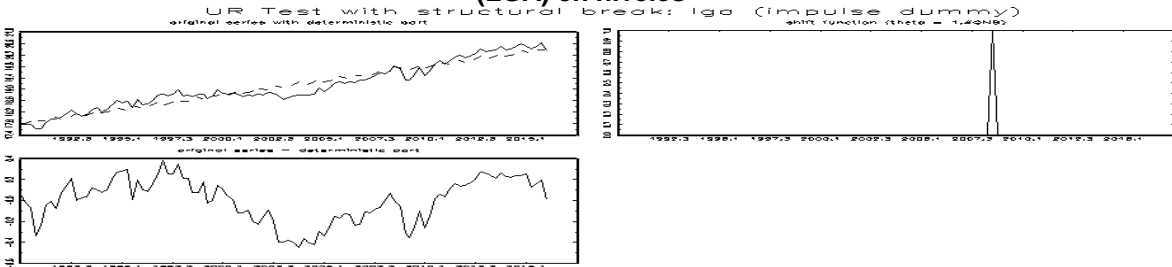
Fuente: Elaboración propia del autor

Prueba UR con un quiebre endógeno en 2014q2 para el logaritmo del impuesto al consumo específico (LICE) en niveles



Fuente: Elaboración propia del autor

Prueba UR con un quiebre endógeno en 2008q3 para el logaritmo del gravamen arancelario (LGA) en niveles¹⁰



Fuente: Elaboración propia del autor

¹⁰ Un análisis similar se realiza para las demás variables en estudio.

