



Munich Personal RePEc Archive

# **Dynamic Model for Analysis and Forecast of Gross Domestic Product': A Fiscal Approach Applying A Model SVAR**

Carrillo, Paul A.

Departamento de Estudios Tributarios, Centro de Estudios Fiscales,  
Servicio de Rentas Internas

April 2010

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/32005/>  
MPRA Paper No. 32005, posted 05 Jul 2011 15:55 UTC

# “Modelo Dinámico para Análisis y Pronóstico del Producto Interno Bruto”:

## Un Enfoque Fiscal Aplicando un Modelo SVAR

Paúl A. Carrillo \*

*Departamento de Estudios Tributarios, Centro de Estudios Fiscales, Servicio de Rentas Internas, Quito, Ecuador*

---

Este documento muestra las relaciones dinámicas entre los componentes del Producto Interno Bruto (PIB) y los impuestos directos e indirectos. Se utiliza un modelo de vectores autoregresivos estructurales (SVAR) para analizar el efecto (temporal o permanente) de los impuestos sobre la producción nacional de Ecuador. La calibración del modelo se realiza en base a la investigación de Gachet et al. (2010). Esta investigación es una de las primeras en incorporar restricciones empíricas a los VARs en Ecuador. Los principales resultados son: *i*) los impuestos tiene un efecto temporal sobre la economía ecuatoriana. *ii*) el aumento de los impuestos indirectos tiene un efecto negativo sobre el PIB, las importaciones y las exportaciones. *iii*) un shock positivo de los tributos directos solo tiene un efecto positivo sobre las exportaciones.

*Palabras Claves:* Política Fiscal, PIB, SVAR, largo plazo, Ecuador

---

### 1 Introducción

Los actuales estudios econométricos en Ecuador que se utilizan para realizar pronósticos y análisis del Sector Real (es decir, el Producto Interno Bruto (PIB) y sus componentes) no establecen relaciones dinámicas estructurales. Por ejemplo, Dirección General de Estudios (2006) realiza un modelo de vectores autorregresivos (VAR) que predice los componentes del

---

\* El autor agradece el asesoramiento de José Ramírez, Diego Maldonado, Miguel Acosta, Mauro Andino, Juan Carlos Serrano e Ivan Gachet. Las opiniones, errores y omisiones son de responsabilidad exclusiva del autor y no necesariamente reflejan la posición oficial del Centro de Estudios Fiscales, ni de sus autoridades.

*Email:* pacarrillom@sri.gob.ec.

PIB para el año 2006. Sin embargo, este estudio no relaciona el producto con otras variables dejando de lado las interrelaciones que tiene el sector productivo con otros sectores, por ejemplo, el fiscal. Según Samuelson & Nordhaus (2002), todos los sectores de la economía están interrelacionados.

Para algunos estudios como Blanchard & Perotti (1999); Dungey & Fry (2007); Arin & Koray (2006), entre otros, la política fiscal tiene importantes efectos sobre la dinámica de la economía. Sin embargo, Pacheco (2006) muestra que la política fiscal no tiene efecto sobre el ciclo económico de Ecuador. Estos resultados contradicen a literatura de sudamérica (Cerdeña et al., 2005; Tiscordio & Bucacos, 2008; Lozano & Rodríguez, 2009; Mendoza & Melgarejo, 2007), que indica que la política fiscal tiene efectos sobre la actividad económica. Una debilidad del estudio de Pacheco (2006) es que utiliza el filtro de Holdrick-Prescott, criticado por la elección arbitraria de sus parámetros y sesgo ante variables integradas<sup>1</sup>. Esto dificulta la identificación de los efectos de la política gubernamental sobre la economía

El modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR) es una alternativa para relacionar los componentes del PIB con los impuestos e identificar los efectos de los tributos sobre el producto. Este modelo tiene la ventaja de unir el comportamiento histórico de las variables con restricciones económicas. En este sentido, Blanchard & Perotti (1999), Cerdeña et al. (2005), Badinger (2006), entre otros utilizan restricciones teóricas para identificar la influencia de las variables fiscales sobre la economía. Sin embargo, este estudio implementa restricciones empíricas en base al estudio de hechos estilizados de Gachet et al. (2010). El estudio anterior encuentra las relaciones empíricas de corto y largo plazo para algunos agregados macroeconómicos de Ecuador. Para Kaldor (1963), “una macroeconomía realista debe basarse en las generalidades empíricas (o hechos estilizados) de la economía en estudio” justificando la calibración del modelo para Ecuador.

De esta manera, el presente estudio construye un modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR) de largo plazo para ayudar a la predicción y análisis del Producto Interno Bruto y las variables tributarias. En particular, se estudia el impacto de un shock de las variables endógenas del modelo (e.g. consumo, inversión, impuesto a la renta, entre otras) en el PIB a través de la función impulso-repuesta. Además, se mide la contribución de variables observadas a la variabilidad del PIB en el mediano y largo plazo utilizando la descomposición de la varianza del error en el modelo.

Por lo tanto, se plantea conocer los efectos dinámicos de los impuestos sobre los componentes del PIB. Para el Estado ecuatoriano es importante identificar estos efectos, ya que, por la dolarización, los impuestos son el único instrumento de política económica que pueden utilizar para influir en la actividad económica. De esta manera, las variables consideradas son los componentes de la tabla de oferta y utilización, y, los impuestos directos e indirectos. Estas series se analizan para el período 1993-2009 con una periodicidad trimestral para tener

---

<sup>1</sup> Flores (2000) amplía las críticas sobre el filtro de Holdrick-Prescott

consistencia en los resultados.

Los principales resultados indican que el Sector Fiscal tiene una alta relación dinámica con el PIB. En especial, el aumento de los impuestos indirectos tiene un efecto negativo sobre el PIB, las importaciones y las exportaciones. Mientras tanto que, los tributos directos son determinantes para el crecimiento de las exportaciones y del PIB.

El trabajo se organiza de la siguiente manera. La siguiente sección muestra la *Revisión de la literatura* de las investigaciones que aplican los modelos SVAR en la política fiscal. La tercera parte explica el modelo SVAR aplicado para Ecuador. La cuarta sección indica los principales resultados con la función de impulso respuesta. La sección 5 muestra las funciones de descomposición de la varianza. La última sección concluye.

## 2 Revisión de Literatura

Según Keating (1996), los modelos SVAR fueron desarrollados por Bernanke (1986), Blanchard & Watson (1986) y Sims (1986) para identificar los efectos de la política gubernamental. Sin embargo, estos modelos se han utilizado principalmente para monitorear los cambios de la política monetaria. No es hasta el estudio de Blanchard & Perotti (1999) que se aplican los SVAR para evaluar los efectos de los impuestos sobre la economía. Los autores utilizan un modelo SVAR de corto plazo para analizar los efectos dinámicos del gasto de gobierno y los impuestos en la actividad productiva de los Estados Unidos después de la segunda guerra mundial. El estudio concluye que los cambios positivos del gasto público tienen un efecto positivo sobre el producto. Además, los shocks positivos de los impuestos tienen un efecto negativo sobre el PIB. Finalmente, un resultado diferente es que un aumento de los impuestos y el gasto público tiene un efecto negativo sobre el gasto de inversión. Perotti (2002) extiende el estudio para 5 países de la OCDE. Además, al modelo incluye los precios y las tasas de interés mostrando que la política fiscal ha sido débil en los últimos 20 años. Al igual que Blanchard & Perotti (1999), los resultados muestran que los shocks de los impuestos tienen efectos negativos sobre la producción aunque son no tan significantes. Por otro lado, se indica que Estados Unidos es un caso atípico en la política fiscal.

Siguiendo esta línea, Arin & Koray (2006) y Badinger (2006) utilizan un modelo SVAR para identificar los efectos de los impuestos y el gasto público sobre la economía. Estos estudios se basan en el trabajo de Blanchard & Perotti (1999) para evaluar los shocks de los impuestos. Arin & Koray (2006) muestran un análisis de 4 tipos de impuestos (impuesto al ingreso, a las empresas, indirecto y a la seguridad social) para Canadá. Además, el modelo incluye el índice de precios y la tasa de los bonos del tesoro. Por otro lado, Badinger (2006) construyen un modelo estructural de vectores autorregresivos para los efectos discrecionales de la política fiscal en Austria. Todos los estudios muestran que los shocks de los impuestos tienen efectos negativos temporales sobre la producción. Arin & Koray (2006) muestra también que el im-

puesto a la renta de las empresas tiene un impacto positivo sobre la producción. Finalmente, Badinger (2006) indica que, además del producto, el consumo y la inversión decrecen cuando se aumentan los impuestos.

En Europa, De Castro & Hernández de Cos (2006) estiman un modelo SVAR para conocer los efectos de cambios exógenos de la política fiscal en España. El resultado del aumento de los impuestos es negativo sobre la actividad económica en el mediano plazo, mientras que sólo estos tienen un efecto positivo temporal sobre el déficit público. Además, los autores indican que la política fiscal es anticíclica en este país. Para Alemania, Höppner (2001) analiza la influencia de los impuestos sobre la producción con un modelo SVAR Cointegrado. Este estudio sigue el sentido de los antes mencionados mostrando que el aumento de los impuestos tiene efectos negativos sobre el producto.

Pereira & Roca-Sagalés (2007) estiman los efectos macroeconómicos de largo plazo que tienen los impuestos en cuatro países de la Unión Europea (UE) utilizando un SVAR. Los principales resultados que obtienen indican que ante un mismo cambio fiscal existen diferentes reacciones sobre la producción y los precios por parte de las economías europeas. Mientras tanto, los efectos keynesianos asociados a las políticas fiscales no son dominantes en el largo plazo y que los efectos nominales tienen mayor persistencia que los efectos reales.

Dungey & Fry (2007) estiman los efectos de la política fiscal y monetaria en conjunto aplicando para la economía de Nueva Zelanda. La investigación muestra la estimación tradicional de las restricciones de los modelos SVAR, el método *sign restrictions* y las restricciones de largo plazo con cointegración. Las conclusiones que exponen son que la identificación de los efectos de la política monetaria ha tenido mayor atención en la literatura dejando de lado la política fiscal. Además, indican que los shocks de política fiscal tiene mayor influencia que la monetaria. En particular, se muestra que los tributos y los déficits son más importantes que el consumo de gobierno y la política monetaria en conjunto.

Siguiendo esta línea, Cerda et al. (2005) realiza un modelo estructural para la economía chilena en base a Blanchard & Perotti (1999) y Perotti (2002). Los autores muestran que el aumento de los impuestos tienen efectos negativos temporales sobre el producto. Además, indican que este shock no es tan significativo en otros países como Estados Unidos y Canadá. En Perú, Mendoza & Melgarejo (2007) confirma que el cambio positivo de los impuestos tiene un efecto negativo sobre la producción. Este estudio realiza dos modelos para los períodos 1980-1990 y 1990-2006. El primer modelo muestra que el efecto es negativo aunque insignificativo; mientras que, el segundo indica que el impacto es negativo y significativo.

El estudio de Lozano & Rodríguez (2009) identifica la influencia de los impuestos en la actividad económica de Colombia. Este estudio realiza varios modelos mostrando que algunos impuestos tienen efectos negativos temporales y de mediano (6 trimestres). Además, los autores indican que el aumento del total de los impuestos tiene efectos positivos sobre el PIB, respaldando este resultado en los trabajos para Italia, Alemania y República Checa . Tiscordio

& Bucacos (2008) calibra un modelo SVAR para Uruguay desde un punto de vista teórico y empírico. Esta investigación evidencia que el aumento de los impuestos tienen efectos negativos temporales sobre la producción uruguaya.

Por otro lado, Mendonca et al. (2008) y Pacheco (2006) exponen resultados diferentes a los estudios suramericanos antes mencionados. Mendonca et al. (2008) modelan un SVAR para Brasil con restricciones identificadas con técnicas bayesianas. Los autores se basan en el estudio de Monford y Uhlig (2005) para identificar los shocks en las funciones de impulso respuesta. Los resultados indican que los impuestos netos no tienen efectos sobre la economía brasileña. Además, indican que el aumento del gasto público tiene un efecto negativo. Pacheco (2006) analiza los efectos de las variables fiscales en el ciclo del PIB de Ecuador. El estudio mencionado utiliza el filtro de Holdrick-Prescott para estimar el ciclo de las variables. Los resultados muestran que los impuestos no influyen en el ciclo del producto, siendo una herramienta que no ayuda a estabilizar la producción ecuatoriana. Sin embargo, el filtro que utiliza es criticado por la elección arbitraria de sus parámetros y el sesgo ante variables integradas.

Finalmente, Restrepo & Rincón (2006) es un caso diferente a los anteriores ya que modela las economías de Chile y Colombia. Por un lado, los autores utilizan un SVAR mostrando que los impuestos tienen efectos negativos sobre el producto de Chile; mientras que, para Colombia, los efectos son nulos. Estos resultados son consistentes con los mostrados por Cerda et al. (2005). Sin embargo, no concuerdan con el trabajo de Lozano & Rodríguez (2009) ya que los modelos de Lozano & Rodríguez muestran que los impuestos tienen efectos negativos o positivos, mientras tanto, Restrepo & Rincón (2006) indican que son nulos. Por otro lado, realizan un modelo SVEC para identificar los efectos de largo plazo. Este modelo muestra que los efectos son los mismo que con el SVAR. Este estudio concluye que las finanzas públicas son más efectivas cuando están bajo control como es el caso de Chile. No obstante, Tiscordio & Bucacos (2008) indican que los resultados de Restrepo & Rincón (2006) pueden explicarse por la metodología que utilizan para la evaluación de la política fiscal<sup>2</sup>.

Esta investigación tiene algunas diferencias en comparación a los estudios antes documentados. A excepción de Tiscordio & Bucacos (2008), la literatura mencionada calibra los modelos SVAR en función de la teoría económica. Tiscordio & Bucacos (2008) calibra el modelo con teoría económica y análisis de la economía uruguaya. El modelo SVAR planteado para Ecuador se basa en los hechos estilizados del país. Gachet et al. (2010) encuentran estas generalidades empíricas para los agregados macroeconómicos en el corto y largo plazo. Además, Gachet et al. (2010) mencionan que su objetivo final es identificar los hechos estilizados de las principales variables macroeconómicas para desarrollar modelos dinámicos (como los SVAR) con mayor consistencia económica.

---

<sup>2</sup> Restrepo & Rincón (2006) utiliza un método diferente al de Blanchard & Perotti (1999). Los autores utiliza una matriz de factorización que ayuda a identificar las restricciones del modelo

### 3 El Modelo para Ecuador

Las variables que se toman para el análisis son: PIB, consumo de hogares, consumo de gobierno, inversión, exportaciones e importaciones, impuestos directos e indirectos<sup>3</sup>. Estas variables tienen una periodicidad trimestral para que se pueda observar la reacción ante un cambio en la política fiscal. Además, el análisis se realiza en función del crecimiento relativo a precios del 2000. Todas las series son desestacionalizadas utilizando la metodología TRAMO-SEATS, ya que el componente estacional puede distorsionar el análisis afectando al modelo (CEF, 2010).

Dentro de las herramientas econométricas que permiten el análisis conjunto de variables endógenas están los vectores autorregresivos (VAR). En estos modelos está implícito el criterio de simultaneidad entre variables.

Los VARs son un sistema de ecuaciones dinámicas que examinan la interrelación entre variables económicas con una buena representación estadística de las relaciones pasadas y presentes de las variables. Sims (1980) introduce inicialmente estos modelos mostrando que proveían un enfoque más coherente y creíble para la descripción de los datos, pronóstico, análisis estructural de la economía y medición del impacto de decisiones de política económica (Bank of England, 1999). Los modelos VARs asumen que la economía está descrita por el pasado y presente de las variables observadas (Lardic & Mignon, 2002).

Estos modelos presenta algunas características que hacen que sean los más adecuados para la estimación de efectos de políticas públicas a mediano y largo plazo. Por una parte, los VARs permiten observar como el cambio de una variable afecta al comportamiento de las otras. Por otra parte, esta metodología trata con igualdad a las variables sin que exista una distinción a priori entre variables endógenas y exógenas; es decir, se supone que ninguna de las variables se determina de manera exógena y, por tanto, todas están interrelacionadas (Pereira & Roca-Sagalés, 2007).

Un modelo VAR básico se puede expresar de la siguiente manera:

$$Y_t = \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

Donde  $Y_t$  es el vector de variables endógenas,  $A_i$  es la matriz de coeficientes de las variables endógenas y  $U_t$  es el vector de residuos. Una característica de los modelos VAR es que los coeficientes son difíciles de interpretar debido a la naturaleza multivariante. Por lo tanto, se han desarrollado las funciones de impulso respuesta y descomposición de la varianza superar estas limitaciones (?). La función de impulso respuesta indica el reacción que tiene

---

<sup>3</sup> Las fuentes de información son: Banco Central del Ecuador y Servicio de Rentas Internas

una variable ante un shock de otra variables; es decir, responde a ¿qué sucede si se aumenta en 1% el crecimiento de una variable?. Mientras que, la descomposición de la varianza muestra el porcentaje de contribución de los shocks de las variables sobre una variable respondiendo a ¿con qué porcentaje el shock de cada variable ayuda a explicar a una variable en el largo plazo?<sup>4</sup>.

Según Keating (1996), los trabajos de Bernanke (1986), Blanchard & Watson (1986) y Sims (1986) desarrollan una extensión de los VAR. Estos modelos tienen la característica de introducir restricciones provenientes de la teoría económica, conocidos como VAR Estructurales (SVAR). Esta metodología tiene la ventaja de validar de manera empírica los aportes de los diferentes pensamientos económicos. Además, se puede construir SVAR de corto y largo plazo<sup>5</sup>.

Esta investigación utiliza la metodología de Blanchard & Quah (1989) para construir el modelo de largo plazo. Blanchard & Quah imponen las restricciones teóricas de largo plazo para identificar la estructura económica. Sin embargo, el modelo para Ecuador aplica restricciones empíricas, ya que “una macroeconomía realista debe basarse en ‘hechos estilizados’, o generalizaciones empíricas establecidas de forma jerárquica a nivel macro, sectorial y micro acerca de la economía en estudio” (Kaldor, 1963).

Estas generalizaciones empíricas de Kaldor se encuentran en base a la investigación de Gachet et al. (2010). Los autores plantean dos pasos para identificar los hechos estilizados de Ecuador. *i*) Filtrar el ciclo de las series económicas a través del filtro de Baxter King y Hodrick-Prescott en dos etapas. En esta investigación se utiliza el filtro de Baxter King para encontrar las relaciones empíricas ya que tiene más consistencia que Hodrick-Prescott (Flores, 2000). *ii*) Identificar las relaciones que poseen las series mediante las correlaciones cruzadas. Estas relaciones tienen patrones de tiempo y variación.

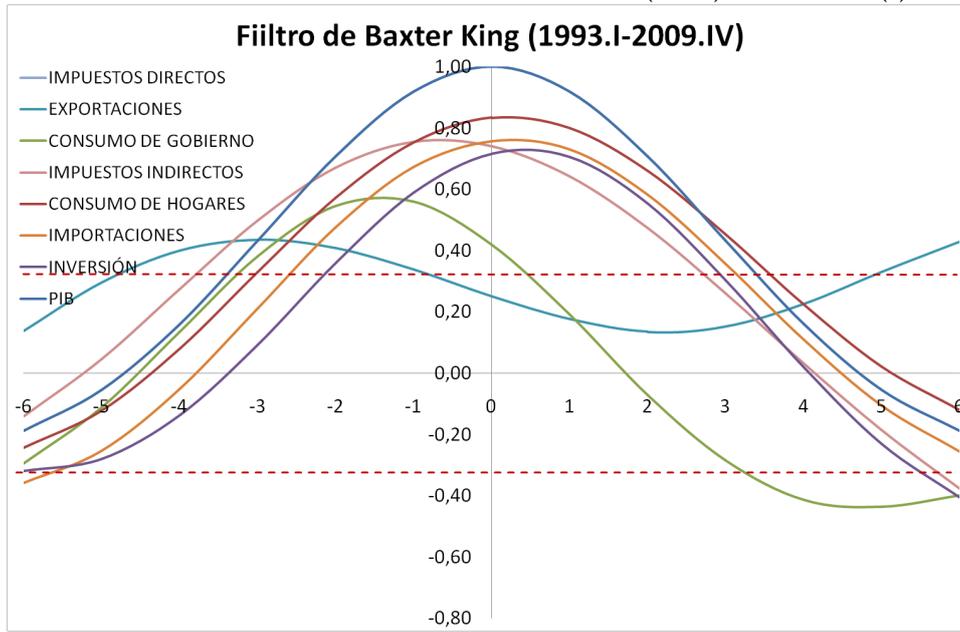
Las correlaciones identificadas se obtienen con el filtro de Baxter King para el período de 1993.I-2009.IV (figura 1). Según Agénor (2004), una correlación trimestral entre dos variables es significativa cuando es mayor o igual a  $|0.32|$  (en la figura 1 la línea roja entrecortada). Además, cuando dos o más correlaciones son significativas se toma la correlación más alta en valor absoluto. Un ejemplo de hechos estilizados es que el comportamiento del consumo de gobierno es el más adelantado al Producto Interno Bruto y las exportaciones muestran el mayor retraso.

Por lo tanto, para imponer las restricciones se utiliza los patrones de tiempo de las correlaciones. Además, se supone que el shock estructural ( $\varepsilon_t$ ) está asociado a cada variable (ecuación 3.2). Esto indica que el shock  $\varepsilon_{c gob}$  es el impacto externo generado por el consumo de gobierno y así sucesivamente.

<sup>4</sup> Lütkepohl (2005) y Enders (2009) amplían la metodología de estas funciones de los VARs

<sup>5</sup> Lütkepohl (2005) realiza una discusión detallada de los modelos SVARs

Gráfico 1: Correlación de las variables  $X(t + i)$  con el PIB( $t$ )



Fuente: Banco Central Del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
 Elaborado: El Autor

$$\varepsilon_{1t} \leftrightarrow \text{Consumo de Gobierno } (\varepsilon_{cgob}) \quad (3.2)$$

$$\varepsilon_{2t} \leftrightarrow \text{Impuestos Indirectos } (\varepsilon_{ind})$$

$$\varepsilon_{3t} \leftrightarrow \text{Inversión } (\varepsilon_{inv})$$

$$\varepsilon_{4t} \leftrightarrow \text{Importaciones } (\varepsilon_m)$$

$$\varepsilon_{5t} \leftrightarrow \text{Consumo de Hogares } (\varepsilon_{chog})$$

$$\varepsilon_{6t} \leftrightarrow \text{Producto Interno Bruto } (\varepsilon_{pib})$$

$$\varepsilon_{7t} \leftrightarrow \text{Impuestos Directos } (\varepsilon_{dir})$$

$$\varepsilon_{8t} \leftrightarrow \text{Exportaciones } (\varepsilon_x)$$

De esta manera, se plantean las restricciones de largo plazo para el modelo (ecuación 3.3).

- i)* Todas las variables tienen la influencia de sus propios shocks.
- ii)* El consumo de gobierno (cgob) solo está afectado por su propio shock ( $\varepsilon_{cgob}$ ).
- iii)* Los impuestos indirectos (ind) tienen la influencia del shock del consumo de gobierno.
- iv)* La inversión (inv) está afectada por los shocks  $\varepsilon_{ind}$  y  $\varepsilon_{cgob}$ .
- v)* Las importaciones (m) tienen el impacto exógeno del consumo de gobierno y impuestos indirectos.
- vi)* El consumo de hogares (chog) está influenciado por los shocks  $\varepsilon_{cgob}$ ,  $\varepsilon_{ind}$ ,  $\varepsilon_{inv}$  y  $\varepsilon_m$ .
- vii)* El PIB tiene la influencia del consumo de gobierno ( $\varepsilon_{cgob}$ ), impuestos indirectos ( $\varepsilon_{ind}$ ), inversión ( $\varepsilon_{inv}$ ), importaciones ( $\varepsilon_m$ ) y consumo de hogares ( $\varepsilon_{chog}$ ).
- viii)* Los impuestos directos tienen el impacto exógeno del PIB, consumo de hogares, inversión, impuestos indirectos, consumo de gobierno y las importaciones.
- ix)* Las exportaciones están influenciadas por los shocks  $\varepsilon_{cgob}$ ,  $\varepsilon_{ind}$ ,  $\varepsilon_{inv}$ ,  $\varepsilon_m$ ,  $\varepsilon_{chog}$  y  $\varepsilon_{pib}$ .

$$\begin{aligned}
cgob &= C_{11}\varepsilon_{cgob} & (3.3) \\
ind &= C_{21}\varepsilon_{cgob} + C_{22}\varepsilon_{ind} \\
inv &= C_{31}\varepsilon_{cgob} + C_{32}\varepsilon_{ind} + C_{33}\varepsilon_{inv} \\
m &= C_{41}\varepsilon_{cgob} + C_{42}\varepsilon_{ind} + C_{43}\varepsilon_{inv} + C_{44}\varepsilon_m \\
chog &= C_{51}\varepsilon_{cgob} + C_{52}\varepsilon_{ind} + C_{53}\varepsilon_{inv} + C_{54}\varepsilon_m + C_{55}\varepsilon_{chog} \\
pib &= C_{61}\varepsilon_{cgob} + C_{62}\varepsilon_{ind} + C_{63}\varepsilon_{inv} + C_{64}\varepsilon_m + C_{65}\varepsilon_{chog} + C_{66}\varepsilon_{pib} \\
dir &= C_{71}\varepsilon_{cgob} + C_{72}\varepsilon_{ind} + C_{73}\varepsilon_{inv} + C_{74}\varepsilon_m + C_{75}\varepsilon_{chog} + C_{76}\varepsilon_{pib} + C_{77}\varepsilon_{dir} \\
x &= C_{81}\varepsilon_{cgob} + C_{82}\varepsilon_{ind} + C_{83}\varepsilon_{inv} + C_{84}\varepsilon_m + C_{85}\varepsilon_{chog} + C_{86}\varepsilon_{pib} + C_{87}\varepsilon_{dir} + C_{88}\varepsilon_x
\end{aligned}$$

Se utilizan los criterios de información FPE, AIC, HQIC y SBIC para determinar el número de rezagos (Tabla 1). Según Lütkepohl (2005), los criterios FPE y AIC son estadísticos convenientes para muestras pequeñas (menores a 100 observaciones) y para predecir<sup>6</sup>. De esta manera, se utilizan 3 rezagos para estimar los coeficientes del modelo SVAR. Además, el modelo con 5 rezagos tiene autocorrelación en los rezagos y no normalidad en los errores.

Tabla 1: Orden de Rezagos para el Modelo

Rezagos	FPE	AIC	HQIC	SBIC
1	4.50E-26	-58.4477	-57.476	-55.5163
2	3.00E-26	-59.5428	-57.5994	-53.6798
3	<b>4.9e-28*</b>	-66.4413	-63.5262	-57.6468
4	.	-540.303	-536.417	-528.578
5	.	<b>-577.427*</b>	<b>-572.569*</b>	<b>-562.77*</b>
6	.	-575.408	-569.578	-557.819

Fuente: Banco Central Del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor

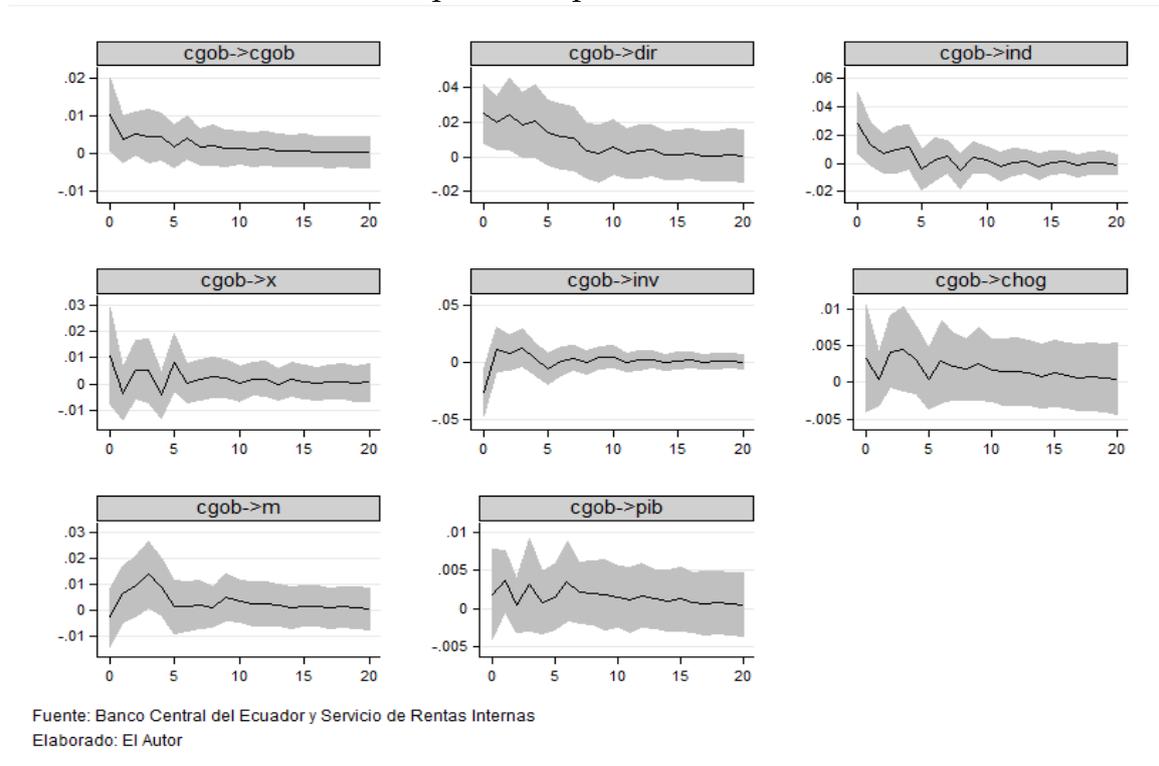
#### 4 Resultados de las Funciones de Impulso Respuesta

En esta parte se presentan los principales resultados que se obtiene con las funciones de impulso respuesta. Los gráficos de impulso respuesta se encuentran el anexo A. Además, el

<sup>6</sup> En el calculo de los criterios se nota que existe una interrupción en FPE indicando que no puede continuar con el proceso. Este resultado puede deberse a que la muestra de datos es pequeña siendo una característica de los países latinoamericanos que sufren de no tener un buen historial de estadísticas económicas transparentes

horizonte de análisis es 20 trimestres (5 años) y los intervalos de confianza son estimados mediante simulaciones de bootstrap con 200 réplicas.

Gráfico 2: Función Impulso-Respuesta del Consumo de Gobierno

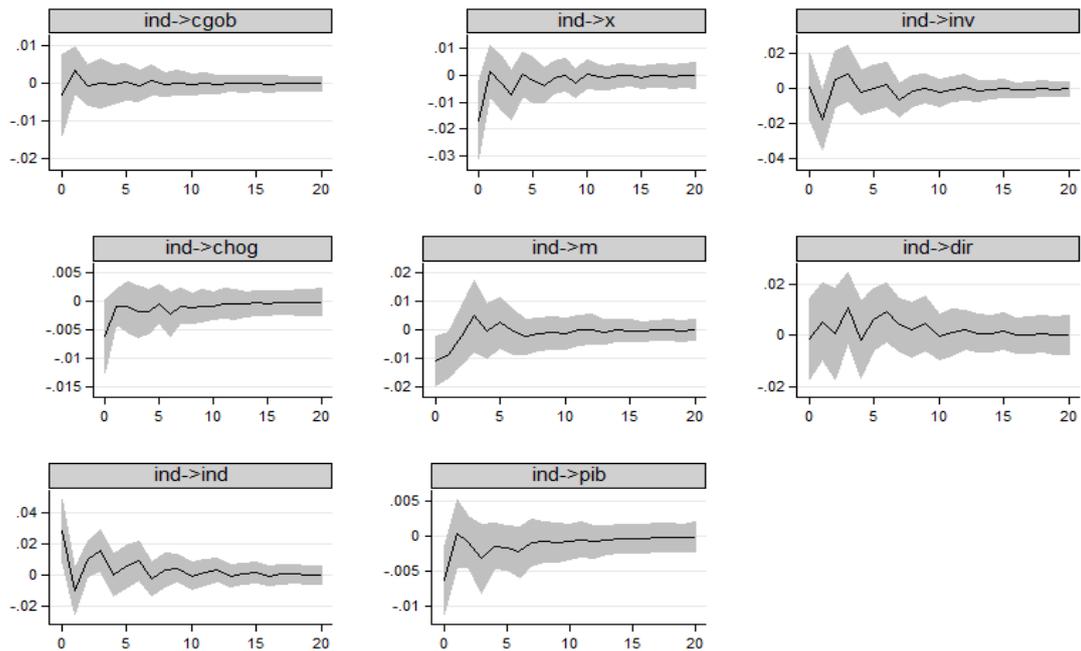


El impulso del Consumo de Gobierno (cgob) tiene varios efectos temporales y de mediano plazo (Gráfico 2). Este shock tiene un efecto positivo de un trimestre en los Impuestos Indirectos. Esto puede suceder porque el gobierno aumenta su gasto en bienes, salarios, entre otros que puede conllevar al aumento de la recaudación del IVA y ICE. Además, este cambio tiene un efecto negativo en la inversión con una duración de 1 trimestre. Este efecto puede darse ya que el gobierno destina una mayor proporción del presupuesto al gasto de gobierno. Por otro lado, este incremento tiene efectos de mediano plazo (3 trimestre) en la recaudación de Impuestos Directos. Este efecto se puede explicar debido a que el aumento del consumo público genera mayores ingresos a las empresas.

El crecimiento de los impuestos indirectos tiene un efecto negativo de 1 trimestre en las exportaciones (Gráfico 3). Esta disminución en las exportaciones puede suceder porque las materias primas de las exportaciones aumentan. El exportador paga el aumento del impuesto porque no puede trasladar este impuesto. Además, este shock un efecto negativo en el PIB con una duración de 1 trimestre.

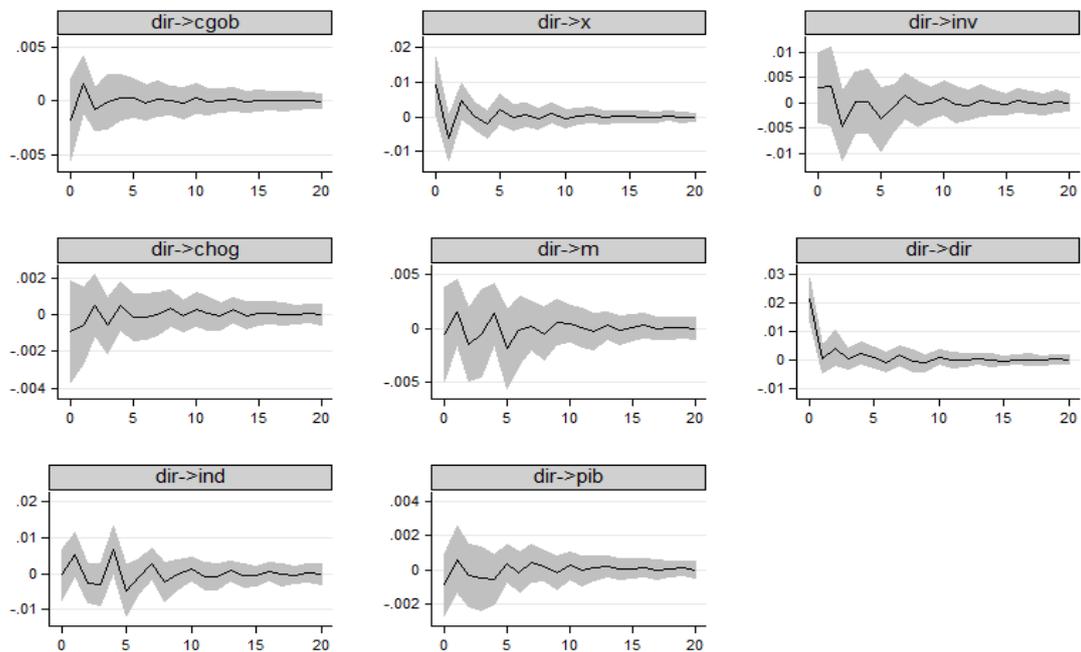
El shock en los impuestos directos no tiene efectos significativos en la mayoría de variables (excepto las exportaciones). Según Rezk et al. (2006), este impacto se puede dar porque no existe una adecuada recaudación de los impuestos. En efecto, para Andino & Parra (2007), el

Gráfico 3: Función Impulso-Respuesta de los Impuestos Indirectos



Fuente: Banco Central del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor

Gráfico 4: Función Impulso-Respuesta de los Impuestos Directos



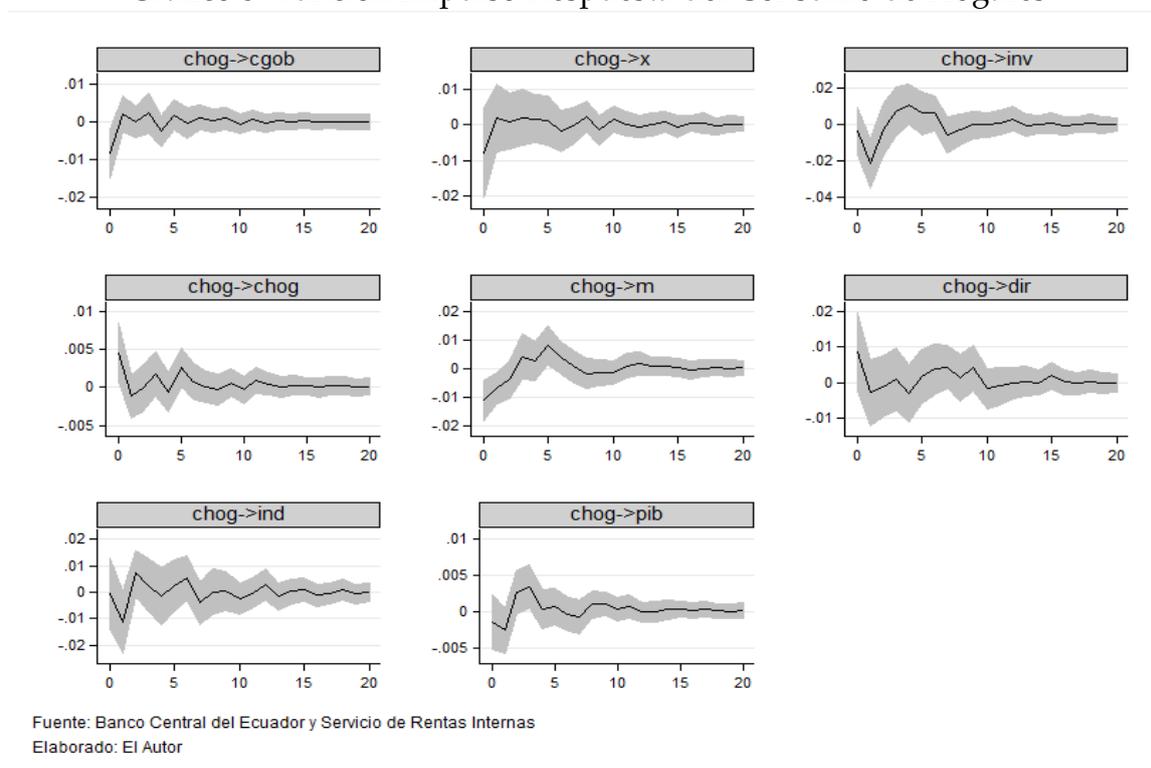
Fuente: Banco Central del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor

Impuesto a la Renta<sup>7</sup> es el tributo con mayor evasión en el país. Ellos indican que “la brecha de recaudación del impuesto a la renta de las empresas en términos globales es de 61%”.

<sup>7</sup> El Impuesto a la Renta abarca el 99% de la recaudación directa

Blanchard & Perotti (1999), Cerda et al. (2005), entre otros encuentran que el aumento de los impuestos tienen efectos negativos sobre la producción. Sin embargo, Perotti (2002) indica que este aumento no tiene efecto sobre los 5 países de la OCDE. Los estudios antes mencionados junto con Tiscordio & Bucacos (2008) indican que los shocks de los impuestos son temporales.

Gráfico 5: Función Impulso-Respuesta del Consumo de Hogares

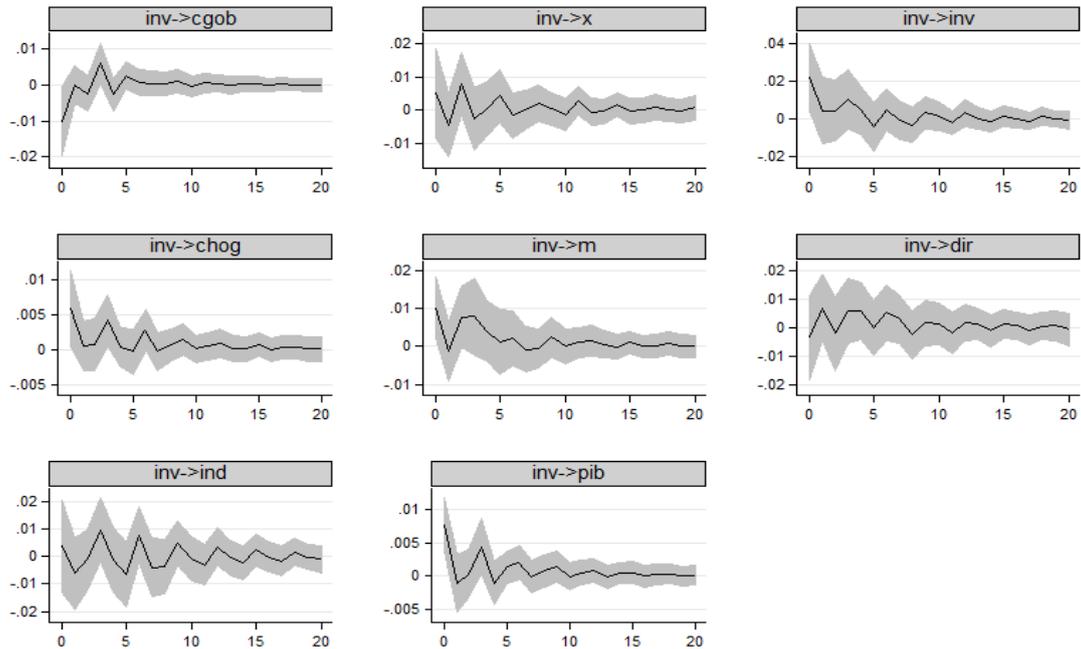


Un shock en el consumo real de los hogares tiene efectos temporales en 3 variables macroeconómicas. Por un lado, este cambio provoca un efecto negativo (instantáneo) de un trimestre en el consumo de gobierno y las importaciones. Este evento puede darse porque el Estado deja de consumir bienes y servicios trasladándose a las familias. Además, la disminución de las importaciones indica que las familias están dispuestas a consumir los productos ecuatorianos más que los externos. Por otro lado, este shock asevera el supuesto keynesiano de la relación entre el consumo y ahorro (o inversión) ya que el crecimiento del consumo de las familias provoca una disminución de la inversión en el siguiente período.

El crecimiento de 1% en la inversión provoca dos efectos temporales con distinto signo. El primero efecto disminuye instantáneamente el consumo de gobierno. Esto podría producirse porque el Gobierno destina un mayor porcentaje del presupuesto a la Inversión pública, construyendo carreteras, escuelas u hospitales. Este evento es contrario al impulso en el consumo de gobierno. El segundo efecto es el crecimiento del PIB en un período. Esto se puede explicar por la teoría de Domar indicando que el crecimiento del PIB es proporcional al gasto de Inversión (Easterly, 2003).

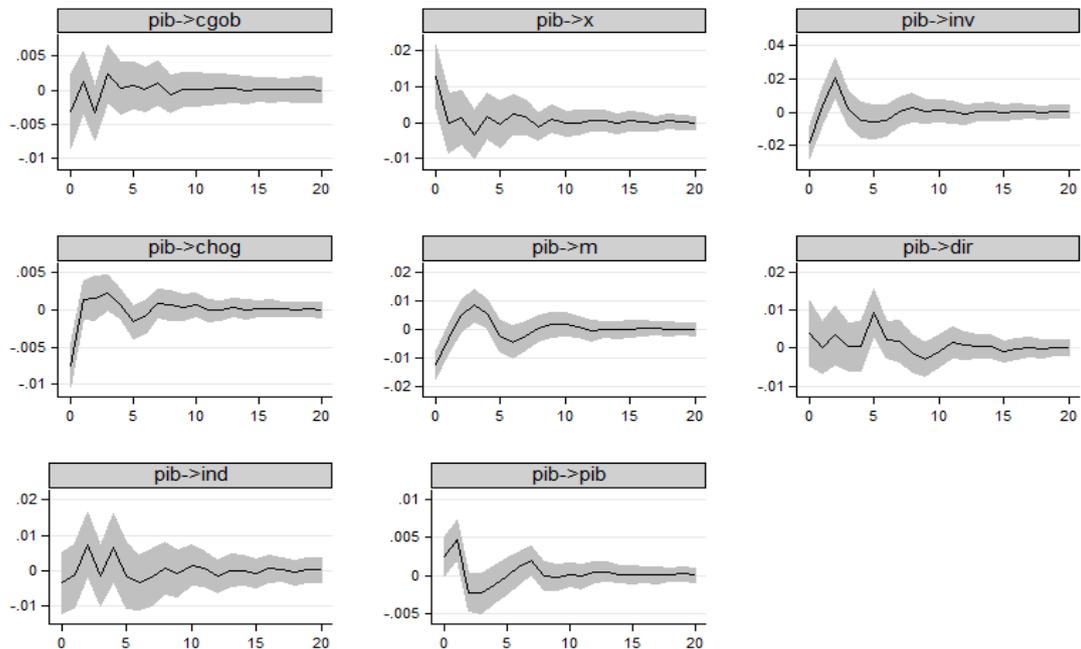
El PIB tiene dos efectos temporales en la inversión con distintos signos. Por un lado, se tiene que este shock provoca una disminución en la inversión indicando que existe un aumento

Gráfico 6: Función Impulso-Respuesta de la Inversión



Fuente: Banco Central del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor

Gráfico 7: Función Impulso-Respuesta del PIB



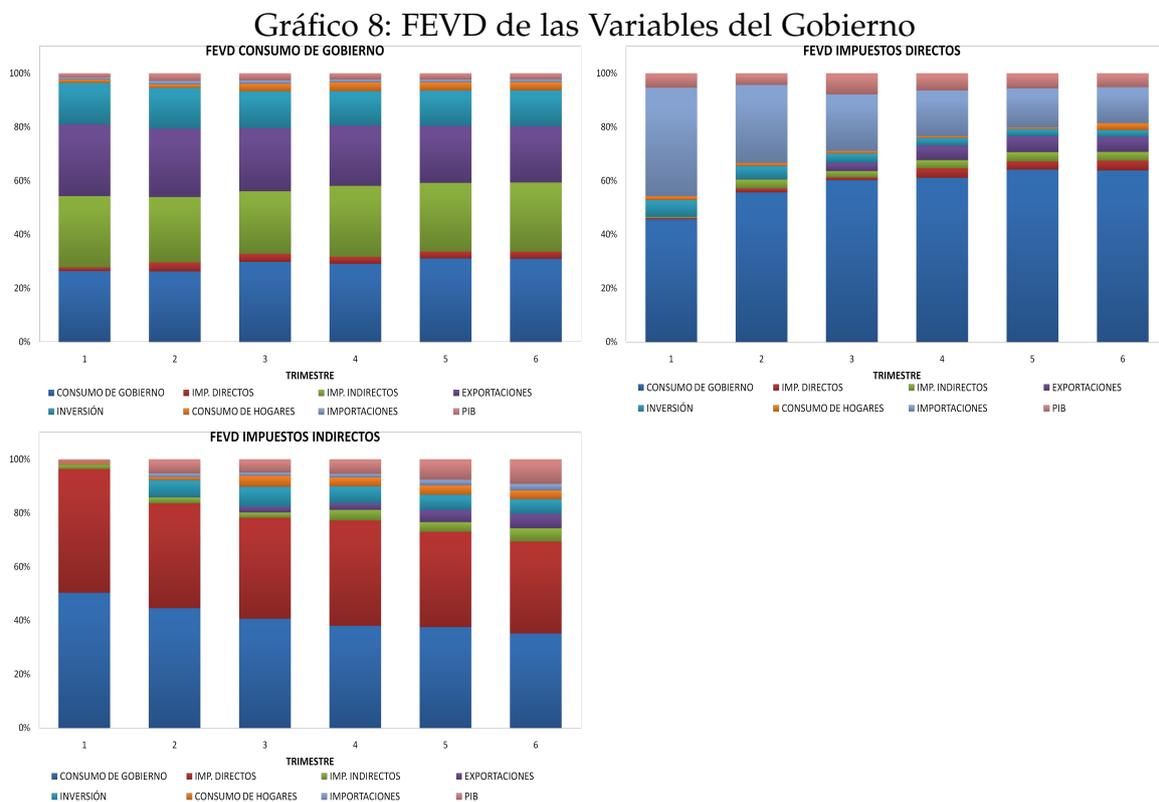
Fuente: Banco Central del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor

del gasto total y, por ende, una disminución del ahorro. Por otro lado, este crecimiento del PIB estimula la inversión en el tercer trimestre de análisis (a partir del período cero). Este resultado puede darse porque el aumento del gasto que existe en el primer trimestre induce

a las empresas a invertir para satisfacer este aumento de la demanda. Además, este aumento provoca una disminución en las Importaciones y el Consumo de Hogares. Sin embargo, estos efectos son temporales en un período. Finalmente, el PIB tiene efectos negativos sobre la inversión y el consumo de hogares.

## 5 Resultados de las Funciones de Descomposición de la Varianza

En esta sección se presentan los resultados de la función de descomposición de la varianza para conocer las relaciones que tienen las variables en el largo plazo. Además, esta función muestra la exogeneidad de las variables en el modelo. Como se explico antes, esta función responde a: ¿con qué porcentaje cada variable ayuda a explicar a una variable en el largo plazo?.

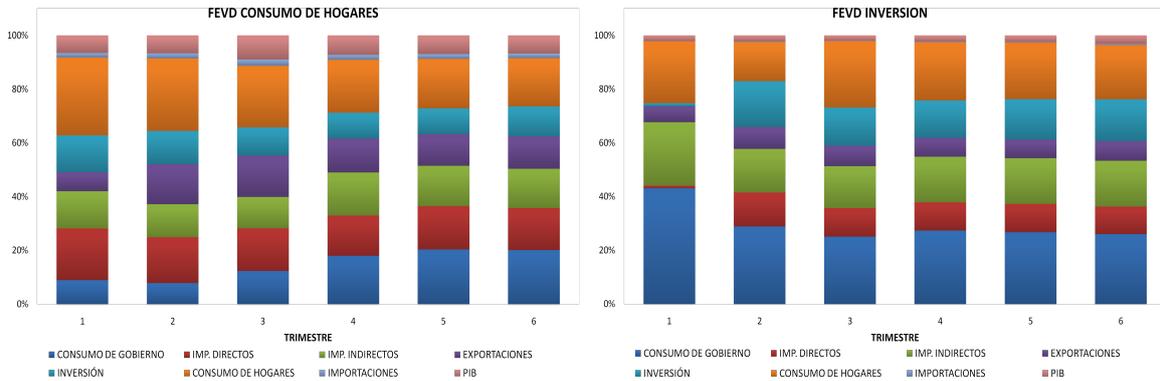


Fuente: Banco Central Del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor

Las variables que se encuentra relacionadas con el Consumo de Gobierno son los Impuestos Indirectos, el mismo Consumo público, las Exportaciones y la Inversión (gráfico 8). La relación de este Consumo con la imposición indirecta se da porque estos tributos son los mayores aportantes a los ingresos gubernamentales (BCE, 2010). La relación que tienen con las exportaciones se puede dar ya que el Estado exporta petróleo generando altos ingresos en el presupuesto. Finalmente, el gasto gubernamental tiene una interrelación con la Inversión ya que la inversión pública proporciona el 60% de la Inversión Total (BCE, 2010).

Los Impuestos Directos tienen una alta interrelación de largo plazo con el Consumo de Gobierno ya que este tiene una participación de 64%. Además, las Importaciones participan con un 14% a la explicación de estos impuestos. Por otro lado, los Impuestos Indirectos tienen una alta interrelación con el Gasto público y los Impuestos Directos ya que estas dos variables aportan a la predicción con 36% y 35% respectivamente (gráfico 8).

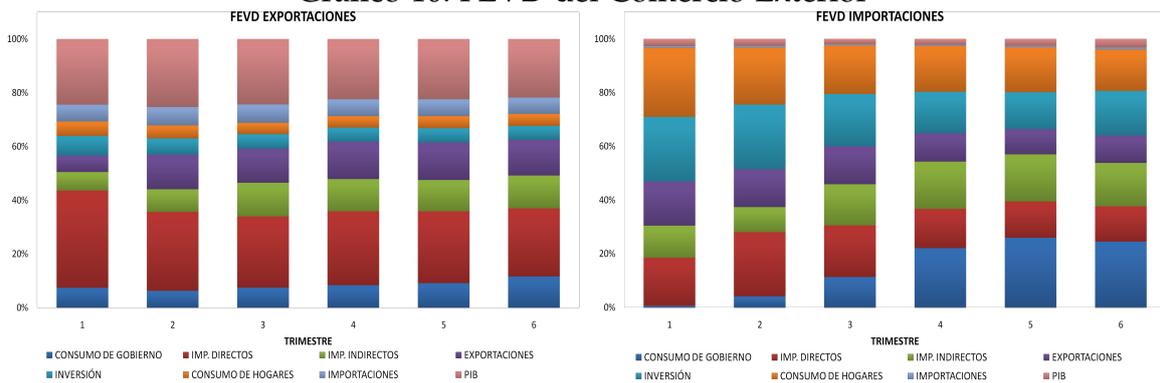
Gráfico 9: FEVD del Ingreso Disponible



Fuente: Banco Central Del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor

Según Keynes (1935), el ingreso disponible está dividido en consumo y ahorro siendo este último igual a la inversión. De esta manera, se analiza en conjunto la descomposición en la varianza del Consumo de Hogares y de la Inversión (gráfico 2). Ambas variables tienen interrelaciones con el Gasto público, los Impuestos y ellas mismas. De manera individual, el Consumo Privado tiene interrelaciones con el Consumo de Gobierno (20%), el mismo (18%) y los Impuestos Directos e Indirectos (16% y 15%). Por otro lado, la Inversión Total esta relacionado con el Gasto Gubernamental (26%), el Consumo Familiares (20%), los impuestos Indirectos (17%) y ella misma (15%).

Gráfico 10: FEVD del Comercio Exterior

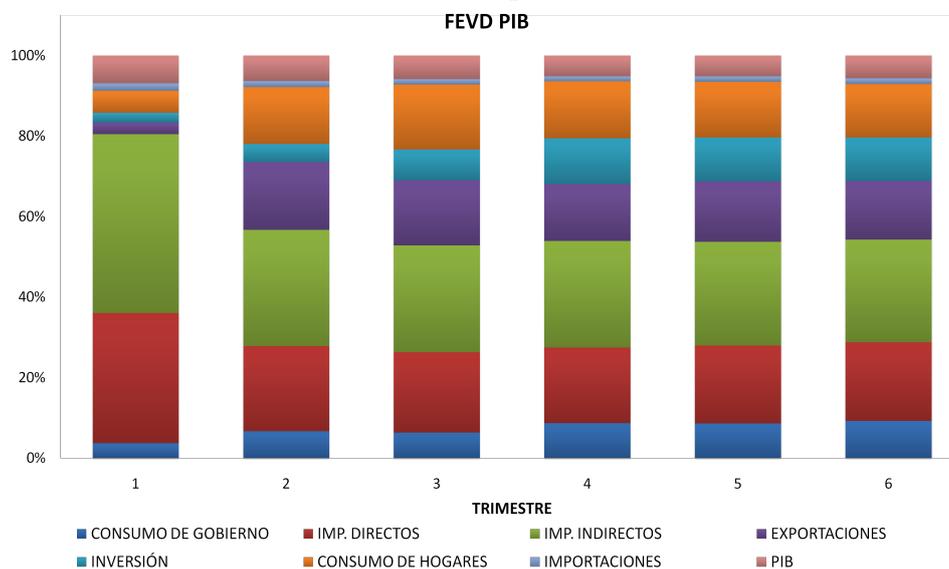


Fuente: Banco Central Del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor

Las variables del comercio exterior tienen comportamientos diferentes entre ellas. Sin embargo, ambas tienen interrelaciones con los Impuestos y el Consumo de Gobierno (gráfico 10). Por un lado, las Exportaciones tienen una relación con los Impuestos Directos (25%), la producción total (22%), ellas mismas (13%), los Impuestos Indirectos (12%) y el Consumo público (12%). Por otro lado, las Importaciones están interrelacionadas con el Gasto Gubernamental (26%), el Consumo Familiares (20%), los impuestos Indirectos (17%) y ella misma (15%).

mental (25%), el Consumo de Hogares (17%), la Inversión Total (16%) y los Tributos Indirectos (16%).

Gráfico 11: La Función de Descomposición de la Varianza del PIB



Fuente: Banco Central Del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor

El PIB de Ecuador está interrelacionado con sus componentes ya que el consumo total, la inversión total y las exportaciones netas tienen una participación de 49%. Las Exportaciones y el Consumo de Hogares son los componentes que tienen la mayor relación el Producto (15% y 13%). Además, los impuestos indirectos y directos participan con 25% y 20% respectivamente (gráfico 11).

## 6 Conclusiones

Este documento muestra el efecto de los impuestos sobre el PIB y sus componentes a través de un modelo de vectores autorregresivos estructurales (SVAR) de largo plazo. Se realiza un modelo estructural para identificar de los efectos y evaluar los impactos reales de los agregados macroeconómicos en la economía ecuatoriana (en especial, los impuestos). Además, la investigación de Gachet et al. (2010) sobre los hechos estilizados de la economía ecuatoriana es la base para imponer las restricciones del SVAR. De esta manera, los hacedores de política económica del Ecuador tienen una herramienta que se acerca a la realidad estructural del país. En este sentido, los principales resultados de la investigación son: *i*) Los impuestos tienen una relación dinámica con los componentes del PIB. *ii*) Los shocks de los impuestos indirectos tienen un efecto negativo sobre las exportaciones y el PIB. *iii*) El crecimiento de los impuestos directos tienen un efecto positivo sobre las exportaciones puesto que este evento incentiva a la fuga de capitales durante un trimestre. *iv*) El shock del consumo de los hogares disminuye el de gobierno en el mismo período y la inversión en el siguiente período. *v*) El crecimiento de la inversión tiene un efecto positivo sobre PIB.

## Bibliografía

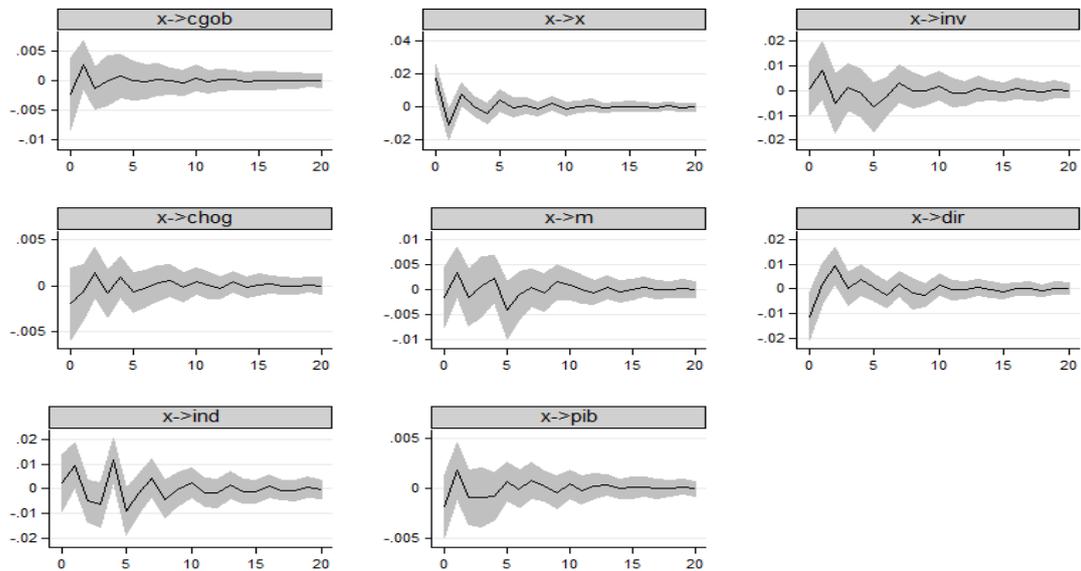
- Agénor, P. (2004). *The economics of adjustment and growth*. New York: Harvard University Press, second edition.
- Andino, M. & Parra, J. C. (2007). Estimación de la brecha de recaudación del iva e impuesto a la renta de las sociedades por industria. *Revista Fiscalidad*, (43), 101–139.
- Arin, K. P. & Koray, F. (2006). Are some taxes different than others? an empirical investigation of the effects of tax policy in canada. *Empirical Economics*, 31(1), 183–193.
- Badinger, H. (2006). Fiscal shocks, output dynamics and macroeconomic stability: an empirical assessment for austria (1983 - 2002). *Empirica*, 33(5), 267–284.
- Bank of England (1999). *Economic Models at the Bank of England*. Bank of England.
- BCE (2010). *Información Estadística Mensual*. Reporte Estadístico 1896.
- Bernanke, B. (1986). Alternative explanations of the money-income correlation. (1842).
- Blanchard, O. & Perotti, R. (1999). An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output.
- Blanchard, O. & Quah, D. (1989). The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbance. (497).
- Blanchard, O. & Watson, M. (1986). Are business cycles all alike? (pp. 123–180).
- CEF, C. d. E. F. (2010). Índice de actividad empresarial no petrolera (iae-np). (pp.13). Departamento de Estudios Tributarios.
- Cerda, R., Lagos, L. F., & González, H. (2005). Efectos dinámicos de la política fiscal. *Cuadernos de Economía (Latin American Journal of Economics)*, 42(125), 63–77.
- De Castro, F. & Hernández de Cos, P. (2006). The economic effects of exogenous fiscal shocks in spain: a svar approach. (0604).
- Dirección General de Estudios, B. (2006). Ecuador: Proyección del pib.
- Dungey, M. & Fry, R. A. (2007). The identification of fiscal and monetary policy in a structural var.
- Easterly, W. (2003). *En busca del crecimiento. Andanzas y tribulaciones de los economistas del desarrollo*. Antoni Bosch.
- Enders, W. (2009). *Applied econometric times series*. John Wiley and Sons, tercera edición.
- Flores, M. (2000). El filtro de baxter king, metodología y aplicaciones.
- Gachet, I., Maldonado, D., Oliva, N., & Ramirez, J. (2010). *Hechos Estilizados de la Economía Ecuatoriana: El Ciclo Económico 1965-2008*. Nota Tributaria 2010-02, Centro de Estudios Fiscales - Servicio Rentas Internas, Quito.
- Höppner, F. (2001). A var analysis of the effects of fiscal policy in germany. *Institute for International Economics, University of Bonn*, (pp.29).
- Kaldor, N. (1963). Capital accumulation and economic growth.
- Keating, J. (1996). Structural information in recursive var orderings. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 20(9-10), 1557 – 1580.
- Keynes, J. M. (1935). *The general theory of employment, interest and money*. Macmillan for the Royal Economic Society, London .:

- Lardic, S. & Mignon, V. (2002). *Econométrie des séries temporelles macroéconomiques et financières*, volume 418. Economica, 1 edition.
- Lozano, I. & Rodríguez, K. (2009). Assessing the macroeconomic effects of fiscal policy in colombia.
- Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Berlin [u.a.]: Springer.
- Mendonca, M., Cardoso, J., Medrano, L. A., & Sachsida, A. (2008). Evaluating the fiscal policy effects in brazil using agnostic identification.
- Mendoza, W. & Melgarejo, K. (2007). La efectividad de la política fiscal en el Perú: 1980-2006.
- Pacheco, D. (2006). Ecuador: Ciclo económico y política fiscal. *Cuestiones Económicas*, 22(3), 7-56.
- Pereira, A. & Roca-Sagalés, O. (2007). Efectos macroeconómicos de las políticas fiscales en la unión europea.
- Perotti, R. (2002). Estimating the effects of fiscal policy in oecd countries.
- Restrepo, J. E. & Rincón, H. (2006). Identifying fiscal policy shocks in chile and colombia. (370).
- Rezk, E., Avramovich, C., & Basso, M. (2006). Dynamic effects of fiscal shocks upon diverse macroeconomic variables: A structural var analysis for argentina. *Annals of the Public Finance Workshop on Fiscal Indicators*.
- Samuelson, P. & Nordhaus, W. (2002). *Economía*. McGraw-Hill, decimoséptima edition.
- Sims, C. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica*, 48(1), 1-48.
- Sims, C. (1986). Are forecasting models usable for policy analysis? *Quarterly Review*, (pp. 2-16).
- Tiscordio, I. & Bucacos, E. (2008). Efectos de la política fiscal en uruguay: una aproximación a través de shocks fiscales. (pp.55).

## 7 Anexos

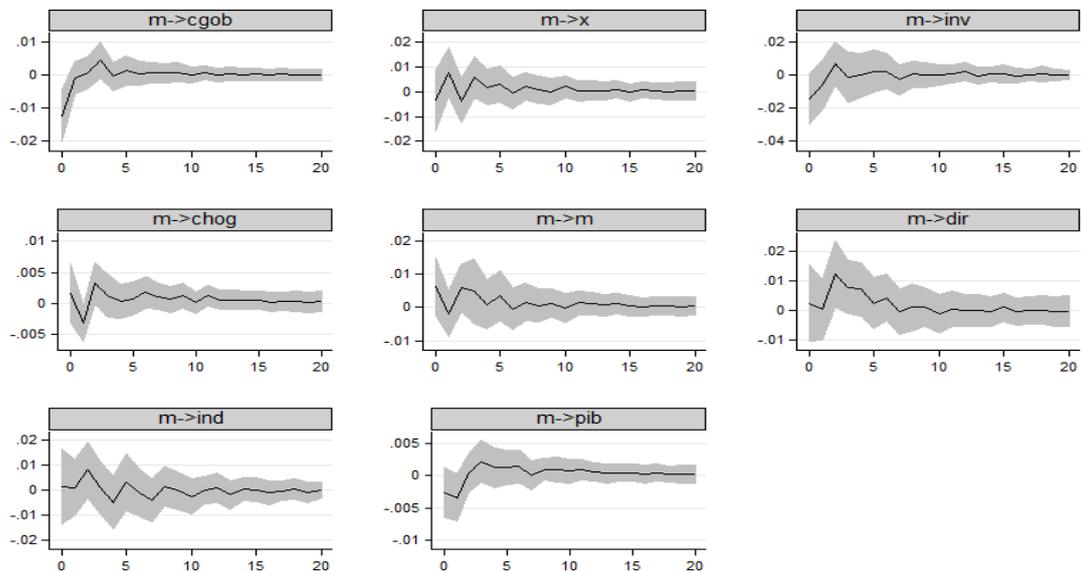
### A Funciones de Impulso Respuesta

Gráfico A.1: Función Impulso-Respuesta de las Exportaciones



Fuente: Banco Central del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor

Gráfico A.2: Función Impulso-Respuesta de las Importaciones



Fuente: Banco Central del Ecuador y Servicio de Rentas Internas  
Elaborado: El Autor