



Documento de Trabajo No. 11/15  
Octubre 2015

**Ley de Wagner y Keynes:  
EL caso de Bolivia**

*por:*  
Germán Molina Díaz  
y Marcelo F. Gantier Mita

# **Ley de Wagner y Keynes: EL caso de Bolivia**

*Germán Molina Díaz*<sup>1</sup>

*Marcelo F. Gantier Mita*<sup>2</sup>

Septiembre de 2015

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación realiza una revisión del enunciado de la ley de Wagner y la teoría Keynesiana sobre gasto público en Bolivia durante el período 1990 hasta 2014. Con la finalidad de hallar evidencia empírica basada en cálculo econométrico se procedió a la estimación de un Modelo de Vectores Autorregresivos y un Modelo de Vectores de Corrección de Error, con el fin de analizar las relaciones de corto y largo plazo de las variables, para posteriormente realizar un Test de causalidad de Granger el cual vincula el producto interno bruto y el gasto público. Los resultados muestran que en el corto plazo se cumple la teoría keynesiana, para el período 1990 – 2014 en la economía boliviana y respecto a la ley de Wagner, ésta no se cumple. Por otro lado, analizando la relación de largo plazo se puede apreciar que se cumple la hipótesis de la neutralidad, es decir, las variables no se causan mutuamente en el sentido de Granger.

**Palabras Clave:** VAR, VEC, Causalidad de Granger, Ley de Wagner, Keynes.

**Código JEL:** H50, N40, N42

---

<sup>1</sup> Germán Molina Díaz. Economista, docente de la carrera de economía de la Universidad Católica de Bolivia, Académico de número de la Academia Boliviana de Ciencias Económicas. [g\\_molinaa@hotmail.com](mailto:g_molinaa@hotmail.com)

<sup>2</sup> Marcelo F. Gantier Mita es asistente de investigación del IISEC-UCB. [marcelogantier@gmail.com](mailto:marcelogantier@gmail.com)

## **1. Introducción**

La relación entre el crecimiento económico y el gasto público ha sido estudiada ampliamente por los economistas a lo largo de la historia. El hacendista alemán Adolph Wagner enunció la “ley de la creciente expansión de la actividad pública”, que pasó a denominarse “ley de Wagner”. Según esta, si un país experimenta crecimiento económico a largo plazo su sector público será cada vez mayor.

El papel del sector público en la economía ha sido un tema de continuo debate entre los economistas durante décadas. Grandes pensadores de la ciencia económica dedicaron sus trabajos para explicar sobre Estado y mercado en sus diversas modalidades y en situaciones de crisis y auge económico, diferenciado en economías desarrolladas, emergentes y en desarrollo.

El principio clásico de finanzas públicas que se remonta a los autores de la escuela escocesa del siglo XVIII, siendo el principal Adam Smith que escribió: “Lo que es prudente en la conducta de cada familia privada difícilmente es objetable en la conducta de una gran nación”

John Maynard Keynes argumentó que existen circunstancias en las cuales mantener un déficit es deseable para estimular la actividad económica, es decir el Estado tiene que intervenir a través del gasto público.

El alemán Adolph Wagner y el inglés John Maynard Keynes establecieron sus teorías sobre el gasto público y el crecimiento económico. No obstante, para el primero era una cuestión derivada de un crecimiento económico previo, mientras que el economista británico consideraba necesario un Estado más fuerte que ayudase al progreso de la economía mediante determinadas políticas públicas. La cuestión del gasto público y el crecimiento siempre ha permanecido entre los temas más importantes a tratar por economistas y organismos internacionales.

La pregunta principal que motiva el trabajo de investigación a ser desarrollado en las siguientes páginas es: ¿Qué tipo de relación histórica ha habido entre el gasto público y el PIB en Bolivia?

## **2. Marco Teórico**

El presente estudio analiza el cumplimiento de la ley de Wagner o de la hipótesis keynesiana, sobre gasto público durante el período 1990 hasta 2014 en la economía boliviana. Previamente se realizará una revisión sobre los fundamentos teóricos que respaldan a cada uno de ellos, incluido a los clásicos.

### **a. Los Clásicos**

Los principios clásicos sobre finanzas públicas señalan en utilizar el endeudamiento únicamente en forma transitoria, es decir emitir deuda en períodos de déficit y rescatar la deuda en períodos de superávit fiscal. Es decir, el presupuesto público debería estar balanceado, excepto, por períodos transitorios donde se podría recurrir al endeudamiento. Los clásicos insistían en financiar los egresos con ingresos genuinos – fundamentalmente impuestos – porque veían en el endeudamiento público el peligro de una elevación de la tasa de interés, lo que a su vez contraería la inversión retardando el crecimiento del producto.

El marco conceptual clásico se representa en forma simple:

$$\frac{g - t}{b} = y$$

Dónde:

$g$  = Gastos del sector público respecto al PIB.

$t$  = Impuestos o ingresos del sector público respecto al PIB.

$b$  = Es el cambio del stock de la deuda respecto al PIB.

$y$  = Es la tasa de crecimiento del producto.

## b. Ley de Wagner

El economista alemán **Adolph Wagner** descubrió a mediados del siglo XIX que: “El tamaño del Gobierno tiende a crecer a medida que prospera el nivel de vida de los ciudadanos”. Sin embargo, a priori parece una contradicción porque los ciudadanos de un país desarrollado tenderán a depender menos del Estado que los habitantes de una nación emergente o en vías de desarrollo. Wagner señaló que: “Al hacerse las sociedades más complejas, las necesidades de gasto público son mayores y por lo tanto, hay que gastar más”. En países muy pobres, por el contrario, no hay demanda de bienes públicos simplemente porque falta casi todo.

Wagner formula una simple comprobación empírica a partir de sus estudios sobre el gasto público y no crítica el rol de los poderes públicos como agentes económicos determinantes en el nivel de renta de la población. De hecho, es considerado la figura central de lo que se llamó el “Socialismo de Estado”, y era muy crítico con el mercado y la libre competencia. Por lo tanto, las ideas sobre el Estado se inclinaban a una mayor participación en las actividades económicas y en ningún momento alentó el principio de que el mejor Estado es el que no existe.

La ley de Wagner ha despertado sumo interés entre los economistas del sector público desde su redescubrimiento a través de la recopilación “Classics in Public Finance (1958) de Musgrave y Peacock”. Se basa en que el Estado asume de forma recurrente nuevas funciones en aras de hacer mejor su trabajo. De esta forma, sostiene, los poderes públicos satisfacen de forma creciente y de manera más completa las necesidades económicas de la población.

La relación funcional de la ley de Wagner es:

$$G = f(PIB)$$

Dónde:

$G$  = Es el gasto público

$PIB$  = Es el Producto Interno Bruto

## c. John Maynard Keynes

Keynes según su obra “La teoría general de la ocupación, el interés y el dinero”, objetó el principio clásico de prudencia fiscal mediante presupuestos equilibrados, y argumentó que existen circunstancias en las cuales mantener un déficit puede ser deseable para estimular la

economía. La hipótesis de insuficiencia de demanda agregada indujo a una política activa de gasto público. Sin embargo, Keynes planteó que la política de gasto público tenía que ser de carácter transitoria y además fue muy específico en que el gasto público no debía sustituir al gasto privado o empresas públicas sustituir a empresas privadas. En este enfoque, la necesidad del gasto público surge por una supuesta insuficiencia del gasto privado y por lo tanto no correspondería que una empresa pública desplazara a una empresa privada.

El marco conceptual keynesiano objetó el principio de prudencia fiscal mediante "presupuestos balanceados" y el argumento es que existen circunstancias en los cuales mantener un déficit puede ser deseable para estimular la actividad económica. Por lo tanto, cuando se registra que " $g > t$ " se recurre a la financiación del déficit vía endeudamiento con bonos " $b$ ".

En las finanzas públicas es importante no confundir déficit fiscal con gasto público y es fundamental señalar que quienes enfatizan que el gasto público *per se*, y no el déficit o su financiamiento es la causa de la inflación, se refieren a que el gasto público tiene un efecto vía tasa real de interés, es decir afecta a los sectores productivos, que a su vez hace disminuir el producto y por lo tanto, hace aumentar la tasa de inflación.

Otra fuente de financiamiento para cubrir el déficit fiscal es mediante dinero adicional a los bonos. Es decir, la base monetaria se puede expandir para otorgar fondos al gobierno o para aumentar el stock de activos netos (oro y divisas) del Banco Central.

$$vn(g - t) = p$$

Dónde:

$v$  = Es velocidad de circulación del agregado monetario.

$n$  = Es multiplicador monetario.

$g$  = Son gastos del sector público respecto al PIB.

$t$  = Son los impuestos o ingresos del sector público respecto al PIB.

$p$  = Es la tasa de inflación.

$$Y = f(G)$$

Dónde:

$Y$  = Es el producto interno bruto

$G$  = Es el gasto total del sector público.

#### d. Gasto Público y Crecimiento Económico

Existen cuatro tipos de dirección de causalidad entre el Gasto Público y el Crecimiento Económico (Magazzino, 2012). Estas distintas hipótesis vienen descritas a continuación:

**1. Hipótesis de Neutralidad:** La hipótesis de neutralidad sostiene que no existe ningún tipo de relación entre el gasto público y el crecimiento económico. Bajo este enfoque el gobierno no tiene una influencia sobre el crecimiento económico, por lo que, no debería intervenir en la economía.

**2. Hipótesis Wagneriana:** Como se mencionó anteriormente la hipótesis Wagneriana sostiene que el PIB causa al gasto público.

**3. Hipótesis Keynesiana:** Contraria a la hipótesis Wagneriana la hipótesis Keynesiana sostiene que la relación de causalidad ocurre de manera inversa, es decir, el gasto público causa al PIB.

**4. Hipótesis de Retroalimentación:** A diferencia de las anteriores hipótesis de causalidad, la hipótesis de retroalimentación sostiene que la causalidad no ocurre de manera unidireccional, sino más bien, la causalidad ocurre de manera bidireccional, es decir, el PIB causa al gasto público y viceversa.

Uno de los estudios seminales en el campo del gasto público y el crecimiento económico es el desarrollado por Aschauer (1989), el autor analiza la relación entre la productividad agregada y el stock y el flujo de las variables que conforman el gasto de gobierno, para ello introduce el stock de capital público como un insumo más en la función de producción. Realizando esta incorporación el autor demuestra que el stock de infraestructura tiene una influencia sobre la productividad total de los factores, remarcando así la importancia del gasto público en el crecimiento económico.

A partir de este documento los trabajos relacionados con la ley de Wagner y Keynes se han enfocado en analizar la relación de causalidad entre las variables de gasto público y PIB. Es importante mencionar que aún no se ha llegado a un consenso sobre la relación de causalidad. Entre los trabajos más recientes que apoyan la Ley de Wagner se encuentra el de Magazzino (2012) quien analiza la relación entre el gasto público y el PIB en la economía italiana. Realiza un análisis tanto de corto como de largo plazo mediante modelos econométricos VAR y VEC respectivamente. El autor concluye que la Ley de Wagner se cumple en ambos análisis (de corto y largo plazo) demostrando así que el Producto Interno Bruto estaría precediendo al gasto público.

De la misma manera, Comín, Díaz y Revuelta (2009) demuestran que la Ley de Wagner se cumple para Argentina, Brasil, España y México. Su análisis contempla los años de 1990 a 2000 y analizan las relaciones de corto y largo plazo, concluyendo que en los 4 países analizados el Producto Interno Bruto estaría causando al gasto público.

Por otro lado, Ebaidalla (2013) demuestra que para el caso de Sudán la relación de causalidad corresponde a la hipótesis Keynesiana. Es decir, el gasto público estaría antecedendo al crecimiento económico. Al igual que los anteriores dos documentos el autor analiza las relaciones de corto y largo plazo demostrando que existe una correspondencia entre ambas relaciones.

La evidencia empírica también ha demostrado que la hipótesis de retroalimentación se cumple para algunas economías. Cheng y Wei (1997) demuestran que existe una causalidad bi-direccional entre el crecimiento económico y el gasto público en Corea del Sur. Concluyen que a causa de esta bi-direccionalidad se cumplen tanto la Ley de Wagner como la Ley de Keynes.

Entre los estudios realizados en Bolivia referidos al tema, es importante mencionar el trabajo desarrollado por Montero (2012). Con la utilización de un modelo de "Datos de Panel" en el periodo de 1989 y 2008 el autor demuestra que el Producto Interno Bruto Departamental se encuentra negativamente relacionado con la inversión pública, además remarca que esta relación no es estadísticamente significativa. El autor concluye que el hecho de que la inversión pública departamental se relacione negativamente con el PIBD y no sea estadísticamente significativa se debe a que las inversiones públicas en Bolivia no buscan rentabilidad económica, sino más bien, se encuentran enfocadas a satisfacer ciertas necesidades de la población.

Este resultado se encuentra en concordancia con el obtenido por Moscoso y Lasserna (2012) quienes mediante la utilización de un VAR estructural encuentran que el gasto público tiene un efecto negativo y poco significativo en el producto. Entre las principales causas que los autores le atribuyen a este resultado se encuentra la posible existencia de una fuerte Equivalencia Ricardiana en la economía boliviana donde los consumidores estarían anticipando una subida de impuestos a futuro debido a los incrementos del gasto público.

### 3. Metodología

Los modelos econométricos de Vectores Autorregresivos (VAR) son modelos de series de tiempo multivariados utilizados para el análisis macroeconómico originalmente por Sims durante la década de los 80 (Arias et al., 2004). Estos modelos son utilizados para describir el Proceso Generador de Datos de un grupo de variables de series de tiempo. Debido a que todas las variables son tomadas como endógenas estos modelos son capaces de caracterizar las interacciones simultáneas que se transmiten a lo largo de un determinado número de periodos entre un grupo de variables.

Una de las ventajas de estimar un modelo VAR consiste en el tipo de información que se obtiene del sistema de ecuaciones que se estima (Sims, 1980). A partir de las funciones de impulso respuesta se puede analizar el signo, la intensidad y la persistencia que cada una de las innovaciones estocásticas tienen sobre las variables del modelo (Romero, 2013).

La estructura del sistema de Vectores Autorregresivos incorpora efectos de retroalimentación ya que las variables dependientes y las independientes están permitidas a afectarse entre sí. Formalmente el modelo de Vectores Autorregresivos de orden  $n$  viene descrito de la siguiente manera (Enders, 2008):

$$\begin{bmatrix} x_{1t} \\ x_{2t} \\ \vdots \\ x_{nt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{10} \\ A_{20} \\ \vdots \\ A_{n0} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} A_{11}(L) & A_{12}(L) & \dots & A_{1m}(L) \\ A_{21}(L) & A_{22}(L) & \dots & A_{2m}(L) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ A_{n1}(L) & A_{n2}(L) & \dots & A_{nm}(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{1t-1} \\ x_{2t-1} \\ \vdots \\ x_{nt-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \\ \vdots \\ e_{nt} \end{bmatrix}$$

Dónde:

$x_{it}$  = Variables endógenas.

$A_{i0}$  = Parámetros que representan los términos de intercepto.

$A_{ij}(L)$  = Polinomios en el operador de rezago (L).

$e_{it}$  = Términos de perturbación.

Dado que en la parte derecha de la anterior ecuación solo aparecen los rezagos de las variables endógenas, no existe simultaneidad, por lo que la técnica de estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios es apropiada para llevar a cabo las estimaciones (McCandless et al., 2001). Por su parte, la elección del número de rezagos de cada una de las variables se realiza utilizando el test F, el Criterio de información de Akaike o el Criterio de Schwartz. El primer test contrasta la hipótesis nula de que las variables (rezagadas) adicionales no contienen información relevante como para mejorar los pronósticos de la variable de interés y las dos últimas tratan de test que castigan los coeficientes extras (los correspondientes a las variables rezagadas adicionales) por lo que, la especificación elegida corresponderá a aquél con el criterio más pequeño (Humérez et al., 1995).

Para analizar la relación de largo plazo de las variables, se procederá a analizar el test de cointegración multivariado de Johansen (1990). Se puede especificar este desde un modelo VAR de orden  $k$ , definido de la siguiente manera:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_k y_{t-k} + B x_t + e_t$$

Donde  $y_t$  es un vector ( $n \times 1$ ) de variables no estacionarias  $I(1)$ ,  $x_t$  es un vector que contiene los términos determinísticos.  $A_t$  es una matriz de parámetros ( $1 \times n$ ) y  $e_t$  es un término de ruido blanco. Esta especificación del modelo VAR puede ser escrita en primera diferencia para darnos el siguiente Modelo de Vectores con corrección de error (VEC) (Magazzino, 2012):

$$\Delta y_t = \Pi y_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta y_{t-i} + B x_t$$

Dónde:

$$\Pi = \sum_{i=1}^k A_i - I$$

$$\Gamma_i = - \sum_{j=i+1}^p A_j$$

El número de relaciones de cointegración se encuentra entre  $0$  y  $n - 1$ , por lo tanto, el procedimiento de Johansen para testear la presencia de cointegración se enfoca en el rango de  $\Pi$ .

De verificarse la presencia de un vector de cointegración se procederá a la estimación del modelo VEC para observar la relación de largo plazo de las variables.

#### 4. Evidencia Empírica para Bolivia

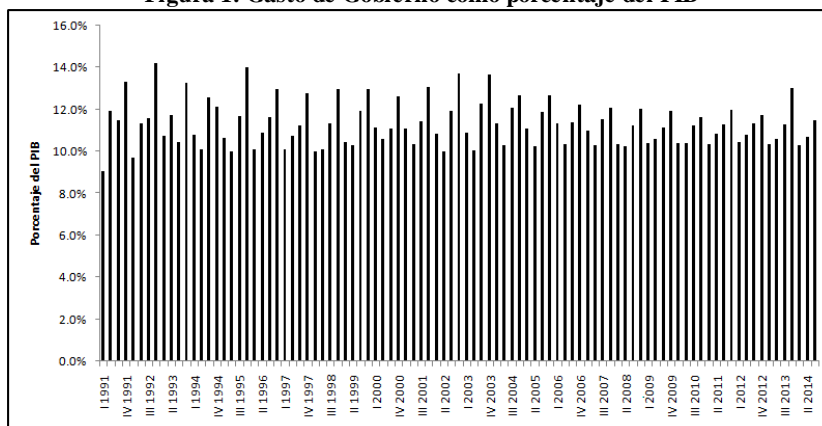
Para analizar el tema, se utilizaron las cifras oficiales presentadas por el Instituto Nacional de Estadística, las siguientes variables fueron utilizadas: el *Gasto de Consumo Final de la Administración Pública* (Gasto público), el *Producto Interno Bruto* (PIB), el *Consumo de los Hogares*, la *inversión*, las *exportaciones* y las *importaciones*. En frecuencia trimestral desde 1990 hasta 2014.

Antes de estimar el modelo vectores autorregresivos y el modelo de vectores con corrección de error, se vio conveniente analizar la relación existente entre el Gasto de Gobierno y el Producto Interno Bruto (PIB).

Es pertinente analizar la evolución en el tiempo del Gasto de Gobierno como porcentaje del PIB. El siguiente gráfico nos muestra que no existieron grandes cambios en el porcentaje destinado al Gasto de Gobierno oscilando este entre aproximadamente 9% y 14%. Teniendo un promedio de 11.3%. Esto nos da un indicio de algún tipo de correlación entre ambas variables.



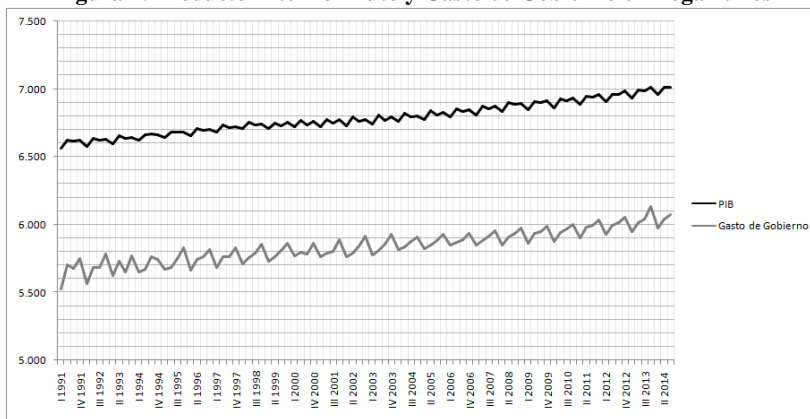
**Figura 1: Gasto de Gobierno como porcentaje del PIB**



**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE

Por otro lado, analizando la tendencia de ambas variables, se aprecia que las mismas mantienen una tendencia similar. El siguiente gráfico muestra ambas variables en escala logarítmica, facilitando de este modo la comparación entre la evolución a lo largo del tiempo. Es posible concluir que ambas tienen una tendencia creciente y similar.

**Figura 2: Producto Interno Bruto y Gasto de Gobierno en Logaritmos**

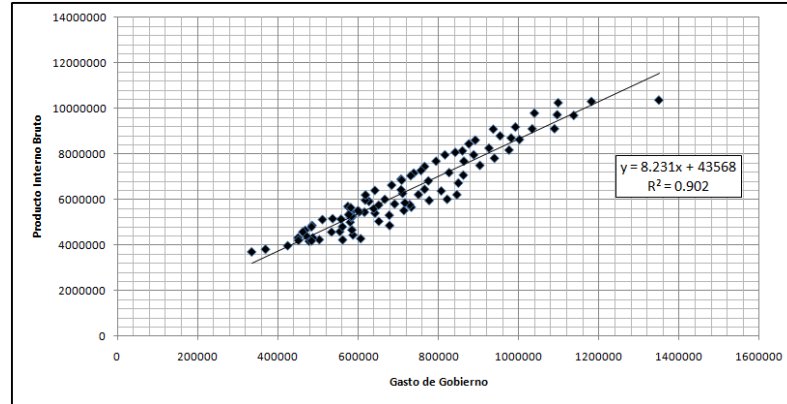


**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE

Finalmente se elaboró un gráfico de dispersión entre ambas variables, éste nos demuestra que evidentemente existe una alta correlación entre el Gasto de Gobierno y el Producto Interno Bruto. Si se realizara un ajuste lineal entre ambas variables se obtendría un  $R^2$  de **0.902** lo cual demuestra que ambas variables se encuentran muy relacionadas entre sí.

Si bien Wagner y Keynes coinciden en este hecho, la diferencia fundamental radica en la causalidad que consideran estos autores existe entre las variables. Si el Producto Interno Bruto causa incrementos en el Gasto de Gobierno se estaría cumpliendo la Ley de Wagner. Caso contrario, si el Gasto de Gobierno causa al Producto Interno Bruto la hipótesis de Keynes sería la acertada. Si las dos variables no se causan entre si se estaría cumpliendo la hipótesis de la neutralidad, mientras que de existir una causalidad bidireccional la hipótesis de retroalimentación sería la correcta. Para corroborar este hecho y evidenciar que ley se cumple para la economía boliviana se procedió a elaborar un modelo de Vectores Autorregresivos para posteriormente realizar los respectivos test de causalidad de Granger.

**Figura 3: Producto Interno Bruto y Gasto de Gobierno**



**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE

El modelo de Vectores Autorregresivos propuesto corresponde a la ecuación fundamental del PIB medida desde el lado del Gasto, éste se encuentra definido como:

$$Y_t = B(L)Y_t + e$$

Las variables endógenas vienen determinadas por:

- $gPIB_t$  = Tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto.
- $gCons_t$  = Tasa de crecimiento del Consumo de los Hogares.
- $gInv_t$  = Tasa de crecimiento de la Inversión.
- $gGov_t$  = Tasa de crecimiento del Gasto de Gobierno.
- $gExp_t$  = Tasa de crecimiento de las Exportaciones.
- $gImp_t$  = Tasa de crecimiento de las Importaciones.

Las pruebas de raíz unitaria demostraron que las variables endógenas en logaritmos presentan raíz unitaria, el resultado del test realizado a la variable de logaritmo del PIB se encuentra descrito a continuación<sup>3</sup>:

**Tabla 1: Test de Raíz Unitaria Log(PIB)**

	Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado	1.508355	0.9993
Valores críticos:		
Nivel 1%	-3.498439	
Nivel 5%	-2.891234	
Nivel 10%	-2.582678	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

Como podemos apreciar no se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria, por lo que, la variable presenta una raíz unitaria. Para poder elaborar el modelo de Vectores Autorregresivos (VAR), es necesario que las variables endógenas sean estacionarias. Para estacionarizar las variables se procedió a diferenciarlas, la primera diferencia de las variables bastó para que todas estas sean estacionarias.

<sup>3</sup> Los test de raíz unitaria de las demás variables endógenas del modelo se encuentran descritas en el anexo 1

**Tabla 2: Test de Raíz Unitaria D(Log(PIB))**

	Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado	-13.89166	0.0001
Valores críticos:		
Nivel 1%	-3.498439	
Nivel 5%	-2.891234	
Nivel 10%	-2.582678	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

Una vez que todas las variables demostraron ser estacionarias se procedió a estimar el modelo de Vectores Autorregresivos con variables cointegradas de orden 1. Se determinó que el número de rezagos óptimo es de 4<sup>4</sup>.

Es importante mencionar que si bien todas las variables no parecen ser representativas guiándonos por el estadístico t, estos se ven afectados por la colinealidad endógena que presenta el modelo. Por lo que se decidió mantener el modelo estimado con todas sus variables.

Como se puede apreciar el signo de los rezagos del gasto que explican el comportamiento del crecimiento son negativos este resultado se encuentra en concordancia con los trabajos de Montero (2012) y Moscoso y Lasserna (2012).

Posteriormente se procedió a realizar un test de causalidad de Granger para poder determinar el sentido de causalidad entre el PIB y Gasto público y así determinar cuál de las siguientes afirmaciones se cumple para el caso boliviano:

- Cambios en el PIB causan cambios en el Gasto Público. Wagner
- Cambios en el Gasto Público causan cambios en el PIB. Keynes
- El Gasto Público y el PIB no se encuentran relacionados. Neutralidad
- Cambios en el PIB causan cambios en el Gasto Público y viceversa.

Para comprobar la causalidad recurriremos al Test de Causalidad de Granger.

### **Test de Causalidad de Granger**

El objetivo del test de causalidad de Granger es especificar el sentido de la causalidad. Al elaborar los dos test de causalidad obtendremos las siguientes hipótesis.

Primero

***H<sub>0</sub>***: El PIB no causa, en el sentido de Granger, al Gasto Público.

***H<sub>a</sub>***: El PIB causa, en el sentido de Granger, al Gasto Público.

Segundo

***H<sub>0</sub>***: El Gasto Público no causa, en el sentido de Granger, al PIB.

***H<sub>a</sub>***: EL Gasto Público causa, en el sentido de Granger, al PIB.

Para el primer test planteado, se obtuvieron los siguientes resultados:

***H<sub>0</sub>***: El PIB no causa, en el sentido de Granger, al Gasto Público.

***H<sub>a</sub>***: El PIB causa, en el sentido de Granger, al Gasto Público.

<sup>4</sup> Los resultados del modelo VAR y las pruebas de estabilidad y auto-correlación serial se encuentran descritos en el anexo 11 y 12 respectivamente

**Tabla 3: Test de Causalidad de Granger**

Variable dependiente GGOB			
Variabes	Chi-2	df	Prob.
GPIB	2.9650260	4	0.5637

**Fuente:** Elaboración Propia en base a la los resultados del modelo VAR.

Los resultados demuestran que a un nivel de confianza del 95% no se rechaza la Hipótesis nula ( $H_0$ ). Por lo tanto, podemos concluir que el PIB no causa en el sentido de Granger al Gasto Público. En otras palabras, el PIB no tiene efectos sobre el Gasto público. Por lo tanto la Ley de Wagner no se cumple para el caso boliviano.

Para el segundo test planteado:

$H_0$ : El Gasto Público no causa, en el sentido de Granger, al PIB.

$H_a$ : EL Gasto Público causa, en el sentido de Granger, al PIB.

**Tabla 4: Test de Causalidad de Granger**

Variable dependiente GPIB			
Variabes	Chi-2	df	Prob.
GGOB	7.919244	4	0.0946

**Fuente:** Elaboración Propia en base a la los resultados del modelo VAR.

Los resultados del segundo test demuestran que a un nivel de confianza del 90% se rechaza la Hipótesis nula ( $H_0$ ). En consecuencia se acepta la Hipótesis alternativa ( $H_a$ ), es decir, aceptar la hipótesis que afirma que el Gasto Público causa, en el sentido de Granger, al PIB.

En síntesis, el Gasto público tiene efectos sobre el PIB en el corto plazo. Por lo tanto, el primer modelo nos muestra que la ley de Keynes se cumple para el caso boliviano.

Lo anterior se ve reflejado en la descomposición de varianza del modelo. Como se puede apreciar a continuación aproximadamente el 29% de las variaciones del PIB se encuentran explicadas por las variaciones en el Gasto Público. Por otro lado, solamente el 1.71% de las variaciones del Gasto Público se encontrarían explicadas por las variaciones en el PIB. Esto nos demuestra que el Gasto Público es mucho más relevante para el PIB que el PIB para el Gasto Público.

**Tabla 5: Descomposición de la Varianza del PIB**

Periodo	Error Est.	D(GIMP)	D(GEXP)	D(GGOB)	D(GINV)	D(GCONS)	D(GPIB)
1	0.067313	4.112464	0.062197	<b>28.98908</b>	2.555337	21.20417	43.07675
2	0.073486	3.378487	3.815149	<b>32.14800</b>	2.724287	22.69061	35.24346
3	0.076135	4.549444	3.706921	<b>32.50181</b>	5.280038	20.93431	33.02747
4	0.080178	4.624516	4.784025	<b>32.04008</b>	5.315632	21.29038	31.94537
5	0.082874	6.421500	5.280249	<b>30.30061</b>	7.147154	20.63771	30.21278
6	0.084662	7.220877	5.182930	<b>30.10508</b>	7.479368	20.39062	29.62112
7	0.085458	7.280168	5.132558	<b>29.81254</b>	7.509452	20.76270	29.50258
8	0.086073	7.251264	5.100535	<b>29.72210</b>	7.675370	20.94583	29.30489
9	0.086340	7.231395	5.106601	<b>29.64685</b>	7.635872	21.12552	29.25376
10	0.086773	7.378127	5.113210	<b>29.50773</b>	7.612261	21.20036	29.18832
11	0.086934	7.511470	5.097554	<b>29.46379</b>	7.645264	21.18498	29.09694
12	0.087125	7.529561	5.095339	<b>29.45898</b>	7.661901	21.19686	29.05736
13	0.087239	7.512435	5.120852	<b>29.38239</b>	7.802573	21.17351	29.00824
14	0.087295	7.506886	5.128012	<b>29.31104</b>	7.956741	21.15873	28.93859
15	0.087336	7.529857	5.123998	<b>29.29191</b>	7.958463	21.14913	28.94664

Ordenamiento de Cholesky: D(GIMP) D(GEXP) D(GGOB) D(GINV) D(GCONS) D(GPIB)

**Fuente:** Elaboración Propia en base a la los resultados del modelo VAR.

**Tabla 6: Descomposición de la Varianza del Gasto Público**

Periodo	Error Est	D(GIMP)	D(GEXP)	D(GGOB)	D(GINV)	D(GCONS)	<b>D(GPIB)</b>
1	0.067313	0.163375	0.030973	99.80565	0.000000	0.000000	<b>0.000000</b>
2	0.073486	1.008625	0.080103	95.19938	1.272117	1.415303	<b>1.024472</b>
3	0.076135	2.380398	0.714412	91.49168	2.355141	1.952936	<b>1.105429</b>
4	0.080178	3.953875	1.643205	88.30880	2.488684	2.281416	<b>1.324022</b>
5	0.082874	6.716802	1.632970	85.42962	2.723351	2.218571	<b>1.278691</b>
6	0.084662	10.13136	1.613316	81.86242	2.634014	2.493813	<b>1.265069</b>
7	0.085458	10.93651	1.582422	80.85941	2.603559	2.639206	<b>1.378896</b>
8	0.086073	10.87785	1.813411	80.44752	2.632648	2.855900	<b>1.372676</b>
9	0.086340	10.81862	1.897712	80.00313	2.736307	3.007158	<b>1.537077</b>
10	0.086773	10.90877	1.894175	79.79490	2.744190	3.062776	<b>1.595192</b>
11	0.086934	11.36290	1.880503	79.24981	2.724737	3.134925	<b>1.647124</b>
12	0.087125	11.47555	1.884804	79.07314	2.713280	3.139069	<b>1.714153</b>
13	0.087239	11.44816	1.909865	78.98569	2.780058	3.164750	<b>1.711478</b>
14	0.087295	11.43043	1.919795	78.86287	2.905327	3.169055	<b>1.712523</b>
15	0.087336	11.46768	1.920851	78.81851	2.906569	3.169968	<b>1.716423</b>

Ordenamiento de Cholesky: D(GIMP) D(GEXP) D(GGOB) D(GINV) D(GCONS) D(GPIB)

**Fuente:** Elaboración Propia en base a los resultados del modelo VAR.

Para analizar la relación de largo plazo se procedió a realizar el test de Johansen, se verificó la existencia de un vector de cointegración, en el caso de tendencia de datos lineal y con el tipo de test con intercepto y tendencia. Los resultados del Test de Johansen vienen descritos a continuación:

**Tabla 7: Test de Johansen**

Tendencia de datos:	Ninguna	Ninguna	Lineal	<b>Lineal</b>	Cuadrática
Tipo de Test	Sin Intercepto	Intercepto	Intercepto	<b>Intercepto</b>	Intercepto
	Sin tendencia	Sin tendencia	Sin tendencia	<b>Tendencia</b>	Tendencia
Trace	2	2	2	<b>1</b>	2
Max-Eig	2	1	0	<b>0</b>	0

**Fuente:** Elaboración Propia en base a los datos del INE

Posteriormente se procedió a estimar el modelo de Vectores Autorregresivos con corrección de Error (VEC)<sup>5</sup>. La relación de largo plazo entre el gasto y el producto interno bruto permanece invariante. Para detectar la causalidad existente entre ambas variables se procedió a realizar el test de causalidad de Granger en el modelo VEC.

<sup>5</sup> Los resultados del modelo VEC y las pruebas de estabilidad y auto-correlación serial se encuentran detallados en el anexo 14 y 15 respectivamente.

Para el primer test planteado, se obtuvieron los siguientes resultados:

**H<sub>0</sub>:** El PIB no causa, en el sentido de Granger, al Gasto Público.

**H<sub>a</sub>:** El PIB causa, en el sentido de Granger, al Gasto Público.

**Tabla 8: Test de Causalidad de Granger**

Variable dependiente GGOB			
Variabes	Chi-2	df	Prob.
GPIB	1.557455	4	0.8164

**Fuente:** Elaboración Propia en base a la los resultados del modelo VEC.

Para el segundo test planteado:

**H<sub>0</sub>:** El Gasto Público no causa, en el sentido de Granger, al PIB.

**H<sub>a</sub>:** EL Gasto Público causa, en el sentido de Granger, al PIB.

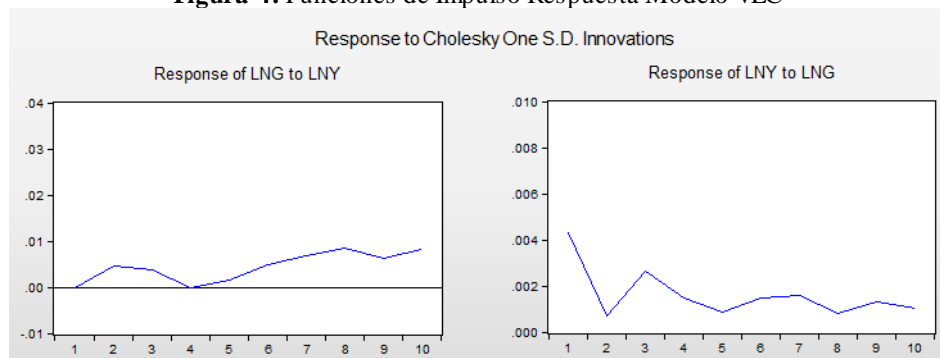
**Tabla 9: Test de Causalidad de Granger**

Variable dependiente GPIB			
Variabes	Chi-2	df	Prob.
GGOB	1.861079	4	0.7613

**Fuente:** Elaboración Propia en base a la los resultados del modelo VEC.

Como podemos apreciar ambos test rechazan la hipótesis nula de causalidad en el sentido de Granger. Este resultado nos muestra que ambas variables no se causan en el largo plazo. Por lo tanto, si analizamos la relación de largo plazo de las variables podemos concluir que se cumple la hipótesis de neutralidad. Esto se evidencia en el análisis de las funciones impulso respuesta, como podemos apreciar a continuación la relación de largo plazo entre ambas variables es nula.

**Figura 4: Funciones de Impulso Respuesta Modelo VEC<sup>6</sup>**



**Fuente:** Elaboración Propia en base a la los resultados del modelo VEC.

## 5. Conclusiones

La teoría Keynesiana y la Ley de Wagner coinciden en que existe un alto nivel de correlación entre el Producto Interno Bruto y el Gasto de Gobierno. Sin embargo, estas dos teorías se diferencian en la causalidad que se asume existe entre ambas variables. Por un lado, Wagner asegura que la causalidad entre ambas variables se manifiesta desde el

<sup>6</sup> El impacto de las demás variables endógenas sobre el PIB se encuentra descrito en el anexo 16

Producto Interno Bruto hacia el Gasto de Gobierno, es decir, a medida que un país crece éste acumula más recursos, logrando así incrementar el campo de acción del gobierno teniendo este último una mayor cantidad de recursos disponibles.

Por otro lado, Keynes afirma que la causalidad entre estas variables sería la inversa. Es decir, que el Gasto de Gobierno precedería al incremento en el Producto Interno Bruto. Bajo este punto de vista el Gasto de Gobierno sería una herramienta fundamental para lograr un mayor crecimiento de la economía y así incrementar los recursos de un país.

Si bien ambas teorías tienen una sólida descripción teórica, es importante averiguar cuál de estas dos teóricas se cumple para la economía boliviana. Es por ello, que este documento presenta la evidencia empírica para el caso boliviano. Con la ayuda de un modelo de Vectores Autorregresivos y un Modelo de Vectores con Corrección de Error, para la posterior determinación de la causalidad entre las variables de Gasto de Gobierno y Producto Interno Bruto. Se pudo evidenciar que el Gasto de Gobierno causa en el sentido de Granger al Producto Interno Bruto y no así viceversa en el corto plazo. Mientras que la causalidad de ambas variables en el largo plazo es nula.

Los hallazgos del documento demuestran que la Ley de Wagner no se cumple a diferencia de la Teoría Keynesiana la cuál si se cumple para la economía boliviana. Este resultado demuestra que el gasto de gobierno es una herramienta importante para el crecimiento de la economía. Sin embargo, la efectividad del mismo dependerá de la forma en que este gasto sea asignado por parte de las autoridades pertinentes.

## 6. Bibliografía

- [1]. ARIAS, E., TORRES, C., & DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, D. (2004). Modelos VAR y VECM para el Pronóstico de Corto Plazo de las Importaciones de Costa Rica. Documento de Trabajo No, 22.
- [2]. ASCHAUER, D. A. (1989). Is public expenditure productive?. *Journal of monetary economics*, 23(2), 177-200.
- [3]. BANCO CENTRAL DE BOLIVIA. Gerencia de Estudios Económicos. Boletín Estadístico. Diciembre de 2008. La Paz - Bolivia.
- [4]. BANCO CENTRAL DE BOLIVIA. Gerencia de Estudios Económicos. Boletín Del Sector Externo. Diciembre de 2008. La Paz - Bolivia.
- [5]. CHENG, B. S., & LAI, T. W. (1997). Government expenditures and economic growth in South Korea: A VAR approach. *Journal of Economic Development*, 22(1), 11-24.
- [6]. COLMES MALCOLM Presupuesto por Resultados. *Revista Internacional de Presupuestos Públicos*, año XXXIII\$, Marzo-Abril 1996 No 30.
- [7]. COMÍN, F. C., FUENTES, D. D., & LÓPEZ, J. R. (2009). La relación entre el crecimiento económico y el gasto público en Argentina, Brasil, España y México durante el siglo XX. In XVI Encuentro de Economía Pública: 5 y 6 de febrero de 2009: Palacio de Congresos de Granada (p. 125).
- [8]. DORNBUSCH, Rudiger. EDWARDS, Sebastian. (1990). “La Macroeconomía del Populismo en América Latina”, en Trimestre Económico. No 225. Enero-Marzo 1990. Págs: 121-162. Fondo de Cultura Económica.
- [9]. DORNBUSCH, Rudiger. FISCHER, Stanley.(1992).”Macroeconomía”. Editorial Mc.Graw Hill. Distrito Federal - México. Quinta Edición. Págs: 201-205.
- [10]. EBAIDALLA, E. M. (2013). Causality between Government Expenditure and National Income: Evidence from Sudan. *Journal of Economic Cooperation and Development*, 34(4), 61-76.
- [11]. ENDERS, W. (2008). *Applied econometric time series*. John Wiley & Sons.
- [12]. FUNDACIÓN MILENIO, Informe de Milenio sobre la economía, 2006-2013.
- [13]. JOHANSEN, S., & JUSELIUS, K. (1990). Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, 52(2), 169-210.
- [14]. MAGAZZINO, C. (2012). Wagner versus Keynes: Public spending and national income in Italy. *Journal of Policy Modeling*, 34(6), 890-905.
- [15]. MCCANDLESS, G., GABRIELLI, M. F., MURPHY, T., & DE INVESTIGACIONES ECONÓMICO, G. (2001). Modelos econométricos de predicción macroeconómica en la Argentina. Documento de Trabajo, (19).
- [16]. MEMORIAS DE LA ECONOMÍA BOLIVIANA 2014, MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS PUBLICAS..
- [17]. MEMORIAS. BANCO CENTRAL DE BOLIVIA. La Paz - Bolivia. Años 2006-2013.
- [18]. MOLINA DIAZ GERMAN, Alternativas de Financiamiento para la Infraestructura. Documento mimeografiado presentado en el XXIX Seminario Internacional de Presupuesto Público realizado en la ciudad de México, período 10 al 14 de junio de 2002.
- [19]. MOLINA DIAZ GERMAN, Análisis comparativo de los sistemas de presupuesto de los países latinoamericanos. Documento mimeografiado presentado en el V Curso de Presupuesto, Contabilidad y Control del Gasto Público, Instituto de Estudios Fiscales Ministerio de Hacienda de España, realizado en la ciudad de Madrid- España, período 29 de octubre al 30 de noviembre de 2001.



- [20]. MOLINA DIAZ GERMAN, El ajuste estructural de la economía boliviana y el proceso de reforma presupuestaria. Ponencia presentada a la reunión anual de la Asociación Interamericana e Ibérica de Presupuesto Público, mayo de 1992.
- [21]. MOLINA DIAZ GERMAN, El diseño de políticas públicas en Bolivia: Algunas consideraciones al respecto. documento presentado en la I Conferencia Internacional sobre Los Poderes Ejecutivo y Legislativo respecto al tratamiento sobre los Sistemas de Administración Financiera, organizado por la Fundación Alemana para el Desarrollo – Asociación Internacional de Presupuesto Público – Ministerio de Hacienda de la República del Perú, realizado en la ciudad de Lima- Perú, 3 al 8 de diciembre de 2001.
- [22]. MOLINA DIAZ GERMAN, El marco normativo y conceptual del sistema presupuestario de Bolivia. La Paz, 19 de abril de 1999, Ministerio de Hacienda, Viceministerio de Presupuesto y Contaduría, mimeografiado.
- [23]. MOLINA DIAZ GERMAN, El presupuesto público plurianual participativo: Una propuesta de implementación para Bolivia, FUNDAPPAC, 2011.
- [24]. MOLINA DIAZ GERMAN, El sistema Presupuestario Boliviano 1960-2003 y el Presupuesto Plurianual, documento mimeografiado, Ministerio de Hacienda, La Paz, 28 de mayo de 2003.
- [25]. MOLINA DIAZ GERMAN, Evaluación de los Sistemas Integrados de Administración Financiera en Bolivia, documento mimeografiado presentado en el XXXIII Seminario Internacional de Presupuesto Público realizado en la República de Paraguay, Ciudad de Asunción Asociación Paraguaya de Presupuesto Público y Ministerio de Hacienda , abril de 2006.
- [26]. MOLINA DIAZ GERMAN, La gestión por resultados, asignación racional de recursos, la técnica del presupuesto en base cero y el presupuesto público para la gestión fiscal del 2000. La Paz, 5 de noviembre de 1999, Documento preparado para el Seminario interno del Ministerio de Hacienda, La Paz 15 y 16 de noviembre de 1999.
- [27]. MOLINA DIAZ GERMAN, La Hacienda Pública de Bolivia, Revista Temas en la Crisis, La Paz 14 de febrero de 2005.
- [28]. MOLINA DIAZ GERMAN, La relación entre los poderes ejecutivo y legislativo en el tratamiento del presupuesto público: el caso de Bolivia, documento presentado en el XXXIV Seminario Internacional de Presupuesto Público realizado en la República de Panamá, ciudad de Panamá, Asociación Panameña de Presupuesto Público, Ministerio de Hacienda y ASIP, abril de 2007.
- [29]. MOLINA DIAZ GERMAN, Vinculación Plan de Gobierno y Presupuesto en Bolivia, documento mimeografiado, Ministerio de Hacienda, La Paz, diciembre de 2003.
- [30]. MOLINA DIAZ GERMÁN, COAUTOR ¿Dónde está la plata? Los ingresos extraordinarios de la bonanza 2006-2013, Cuantificación de los ingresos y gastos del Sector Público No Financiero, entre 1998 y 2013, Fundación Milenio, 2014.
- [31]. MONTERO KUSCEVIC, C. M. (2012). Inversión pública en Bolivia y su incidencia en el crecimiento económico: un análisis desde la perspectiva espacial. Revista de Análisis del Banco Central de Bolivia, 31.
- [32]. MOSCOSO, G M., & LASSERNA, F. S. (2012) BOLIVIA: EFECTOS DINÁMICOS Y EFECTIVIDAD DE LA POLÍTICA FISCAL. GASTO FISCAL Y BIEN COMÚN, 1.
- [33]. SACHS, D. Jeffrey. LARRAIN, B. Felipe. (1994). “Macroeconomía en la Economía Global”. Editorial Prentice Hall Hispanoamerica S.A. Impreso en México. Primera Edición en español. 1994.
- [34]. SIMS, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1-48.
- [35]. TANZI VITO Y ZEE HOWELL H. Política fiscal y crecimiento a largo plazo. ASIP, Año XXV, noviembre-diciembre 1998 No 38.

## 7. Anexos

### Anexo 1: Test de Raíz Unitaria Log(CONS)

		Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado		2.202642	0.9999
Valores críticos:	Nivel 1%	-3.499167	
	Nivel 5%	-2.891550	
	Nivel 10%	-2.582846	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

### Anexo 2: Test de Raíz Unitaria D(Log(CONS))

		Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado		-11.49789	0.0001
Valores críticos:	Nivel 1%	-3.499167	
	Nivel 5%	-2.891550	
	Nivel 10%	-2.582846	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

### Anexo 3: Test de Raíz Unitaria Log(INV)

		Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado		-1.442923	0.5582
Valores críticos:	Nivel 1%	-3.498439	
	Nivel 5%	-2.891234	
	Nivel 10%	-2.582678	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

### Anexo 4: Test de Raíz Unitaria D(Log(INV))

		Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado		-14.37951	0.0001
Valores críticos:	Nivel 1%	-3.498439	
	Nivel 5%	-2.891234	
	Nivel 10%	-2.582678	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

### Anexo 5: Test de Raíz Unitaria Log(GGOB)

		Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado		1.649576	0.9995
Valores críticos:	Nivel 1%	-3.500669	
	Nivel 5%	-2.892200	
	Nivel 10%	-2.583192	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

**Anexo 6: Test de Raíz Unitaria D(Log(GGOB))**

	Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado	-9.672894	0.0000
Valores críticos:		
Nivel 1%	-3.500669	
Nivel 5%	-2.892200	
Nivel 10%	-2.583192	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

**Anexo 7: Test de Raíz Unitaria Log(EXP)**

	Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado	-0.530303	0.8796
Valores críticos:		
Nivel 1%	-3.497727	
Nivel 5%	-2.890926	
Nivel 10%	-2.582514	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

**Anexo 8: Test de Raíz Unitaria D(Log(EXP))**

	Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado	-9.268432	0.0000
Valores críticos:		
Nivel 1%	-3.499167	
Nivel 5%	-2.891550	
Nivel 10%	-2.582846	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

**Anexo 9: Test de Raíz Unitaria Log(IMP)**

	Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado	-0.884280	0.7895
Valores críticos:		
Nivel 1%	-3.497727	
Nivel 5%	-2.890926	
Nivel 10%	-2.582514	

**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

**Anexo 10: Test de Raíz Unitaria D(Log(IMP))**

	Estadístico t	Prob.
Test estadístico de Dickey Fueller Aumentado	-12.61918	0.0001
Valores críticos:		
Nivel 1%	-3.498439	
Nivel 5%	-2.891234	
Nivel 10%	-2.582678	

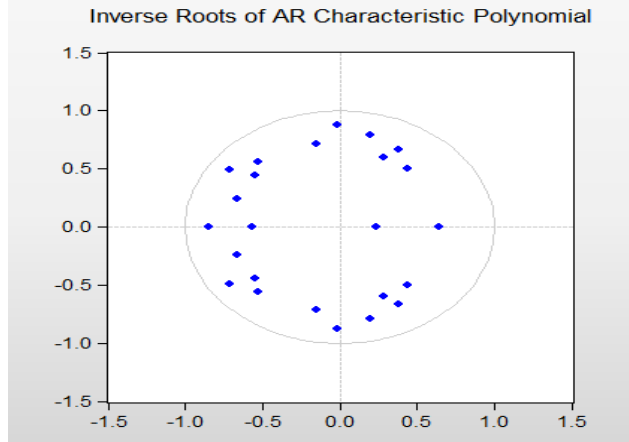
**Fuente:** Elaboración Propia en base a datos del INE.

**Anexo 11: Resultado del Modelo de Vectores Autorregresivos (VAR)**

	D(GIMP)	D(GEXP)	D(GGOB)	D(GINV)	D(GCONS)	D(GPIB)
D(GIMP(-1))	-0.046320 (0.25433) [-0.18213]	0.801648 (0.22033) [ 3.63845]	0.123102 (0.14937) [ 0.82416]	-0.151535 (0.60438) [-0.25073]	-0.006774 (0.04213) [-0.16078]	0.021656 (0.03615) [ 0.59902]
D(GIMP(-2))	0.310028 (0.29410) [ 1.05415]	0.399437 (0.25478) [ 1.56777]	0.131034 (0.17272) [ 0.75863]	0.996426 (0.69889) [ 1.42572]	0.033151 (0.04872) [ 0.68049]	0.031639 (0.04181) [ 0.75680]
D(GIMP(-3))	0.372746 (0.28950) [ 1.28756]	0.381458 (0.25079) [ 1.52102]	0.252853 (0.17002) [ 1.48720]	0.907528 (0.68795) [ 1.31918]	0.054589 (0.04795) [ 1.13835]	0.035143 (0.04115) [ 0.85399]
D(GIMP(-4))	0.191303 (0.24974) [ 0.76600]	-0.079666 (0.21635) [-0.36823]	-0.008685 (0.14667) [-0.05921]	0.524650 (0.59348) [ 0.88403]	-0.048390 (0.04137) [-1.16971]	-0.039747 (0.03550) [-1.11962]
D(GEXP(-1))	-0.321600 (0.27229) [-1.18111]	-0.911826 (0.23588) [-3.86563]	-0.126449 (0.15991) [-0.79074]	-0.153316 (0.64705) [-0.23695]	-0.029469 (0.04510) [-0.65337]	-0.005340 (0.03871) [-0.13796]
D(GEXP(-2))	-0.537102 (0.30360) [-1.76910]	-0.808609 (0.26301) [-3.07444]	-0.305762 (0.17830) [-1.71484]	-1.045208 (0.72147) [-1.44872]	-0.038242 (0.05029) [-0.76042]	-0.070075 (0.04316) [-1.62372]
D(GEXP(-3))	-0.952689 (0.32022) [-2.97508]	-0.544312 (0.27741) [-1.96213]	-0.205537 (0.18806) [-1.09290]	-1.651322 (0.76096) [-2.17004]	-0.060461 (0.05304) [-1.13983]	-0.028110 (0.04552) [-0.61754]
D(GEXP(-4))	-0.469030 (0.25571) [-1.83425]	-0.193733 (0.22152) [-0.87457]	-0.038261 (0.15017) [-0.25478]	-0.586268 (0.60765) [-0.96481]	0.004906 (0.04236) [ 0.11584]	-0.001537 (0.03635) [-0.04228]
D(GGOB(-1))	-0.356549 (0.24527) [-1.45367]	-0.324006 (0.21248) [-1.52487]	-0.989338 (0.14405) [-6.86812]	-0.771558 (0.58286) [-1.32375]	0.001383 (0.04063) [ 0.03403]	-0.073003 (0.03487) [-2.09384]
D(GGOB(-2))	-0.661952 (0.32031) [-2.06663]	-0.669175 (0.27748) [-2.41161]	-0.652674 (0.18811) [-3.46958]	-0.184632 (0.76116) [-0.24257]	0.004375 (0.05306) [ 0.08245]	-0.047421 (0.04553) [-1.04149]
D(GGOB(-3))	-0.357071 (0.30132) [-1.18503]	-0.134884 (0.26103) [-0.51674]	-0.513683 (0.17696) [-2.90280]	-0.770599 (0.71604) [-1.07620]	-0.051646 (0.04991) [-1.03474]	-0.061933 (0.04283) [-1.44593]
D(GGOB(-4))	-0.381520 (0.25318) [-1.50691]	-0.195791 (0.21933) [-0.89268]	-0.377663 (0.14869) [-2.53992]	-0.500572 (0.60165) [-0.83200]	-0.031858 (0.04194) [-0.75963]	-0.071176 (0.03599) [-1.97767]
D(GINV(-1))	-0.203734 (0.12077) [-1.68697]	-0.351681 (0.10462) [-3.36143]	-0.029454 (0.07093) [-0.41527]	-0.580359 (0.28699) [-2.02222]	-0.000408 (0.02001) [-0.02040]	-0.014938 (0.01717) [-0.87017]
D(GINV(-2))	-0.254084 (0.14018)	-0.261239 (0.12144)	-0.067032 (0.08233)	-0.812950 (0.33313)	-0.006544 (0.02322)	-0.032538 (0.01993)

	[-1.81250]	[-2.15115]	[-0.81420]	[-2.44035]	[-0.28183]	[-1.63284]
D(GINV(-3))	-0.361971 (0.14496) [-2.49704]	-0.250200 (0.12558) [-1.99238]	-0.089928 (0.08513) [-1.05631]	-0.851683 (0.34448) [-2.47240]	-0.022260 (0.02401) [-0.92703]	-0.024490 (0.02061) [-1.18851]
D(GINV(-4))	-0.261255 (0.12376) [-2.11090]	-0.069383 (0.10722) [-0.64712]	-0.023450 (0.07269) [-0.32261]	-0.416847 (0.29411) [-1.41732]	0.009100 (0.02050) [ 0.44389]	0.010177 (0.01759) [ 0.57849]
D(GCONS(-1))	-1.156215 (1.03653) [-1.11547]	-2.368869 (0.89795) [-2.63810]	-1.256225 (0.60875) [-2.06363]	0.420260 (2.46317) [ 0.17062]	-0.685720 (0.17170) [-3.99376]	-0.341623 (0.14734) [-2.31856]
D(GCONS(-2))	-1.583379 (1.17987) [-1.34199]	-2.121983 (1.02212) [-2.07606]	-1.195191 (0.69293) [-1.72484]	-1.102930 (2.80380) [-0.39337]	-0.442259 (0.19544) [-2.26287]	-0.301673 (0.16772) [-1.79869]
D(GCONS(-3))	-1.654093 (1.18349) [-1.39764]	-1.909053 (1.02525) [-1.86203]	-0.362832 (0.69505) [-0.52202]	-1.499264 (2.81239) [-0.53309]	-0.401680 (0.19604) [-2.04896]	-0.109198 (0.16823) [-0.64909]
D(GCONS(-4))	-1.668607 (0.97306) [-1.71480]	-0.484539 (0.84296) [-0.57480]	0.170865 (0.57147) [ 0.29899]	0.531683 (2.31234) [ 0.22993]	-0.280010 (0.16118) [-1.73720]	0.095183 (0.13832) [ 0.68813]
D(GPIB(-1))	2.526215 (1.20805) [ 2.09115]	1.800632 (1.04653) [ 1.72057]	0.896886 (0.70948) [ 1.26415]	3.792232 (2.87076) [ 1.32099]	0.655112 (0.20011) [ 3.27377]	0.088438 (0.17172) [ 0.51500]
D(GPIB(-2))	4.926171 (1.44980) [ 3.39784]	3.850094 (1.25596) [ 3.06547]	1.289798 (0.85145) [ 1.51482]	5.180233 (3.44523) [ 1.50360]	0.401692 (0.24015) [ 1.67265]	0.454323 (0.20609) [ 2.20451]
D(GPIB(-3))	3.799347 (1.52945) [ 2.48413]	1.327178 (1.32496) [ 1.00168]	0.555896 (0.89823) [ 0.61888]	9.039339 (3.63451) [ 2.48709]	0.475245 (0.25335) [ 1.87586]	0.349853 (0.21741) [ 1.60918]
D(GPIB(-4))	2.315819 (1.38081) [ 1.67715]	0.370620 (1.19619) [ 0.30983]	0.196304 (0.81094) [ 0.24207]	3.614932 (3.28129) [ 1.10168]	0.447819 (0.22873) [ 1.95788]	0.158073 (0.19628) [ 0.80534]
C	-0.012076 (0.02328) [-0.51862]	0.043729 (0.02017) [ 2.16789]	0.036049 (0.01367) [ 2.63617]	-0.110264 (0.05533) [-1.99276]	0.008337 (0.00386) [ 2.16154]	0.009725 (0.00331) [ 2.93815]
R-squared	0.431022	0.456870	0.646397	0.429127	0.541553	0.402616
Adj. R-squared	0.235944	0.270655	0.525162	0.233399	0.384371	0.197798
Sum sq. resids	0.317174	0.238030	0.109397	1.791101	0.008703	0.006409
S.E. equation	0.067313	0.058313	0.039532	0.159960	0.011150	0.009569
F-statistic	2.209485	2.453446	5.331759	2.192464	3.445385	1.965728
Log likelihood	136.0544	149.6895	186.6166	53.82555	306.8549	321.3875
Akaike AIC	-2.337988	-2.625041	-3.402455	-0.606854	-5.933788	-6.239737
Schwarz SC	-1.665915	-1.952968	-2.730382	0.065219	-5.261715	-5.567664
Mean dependent	0.014732	0.014125	0.011616	0.013229	0.009439	0.010122
S.D. dependent	0.077008	0.068281	0.057370	0.182695	0.014211	0.010683

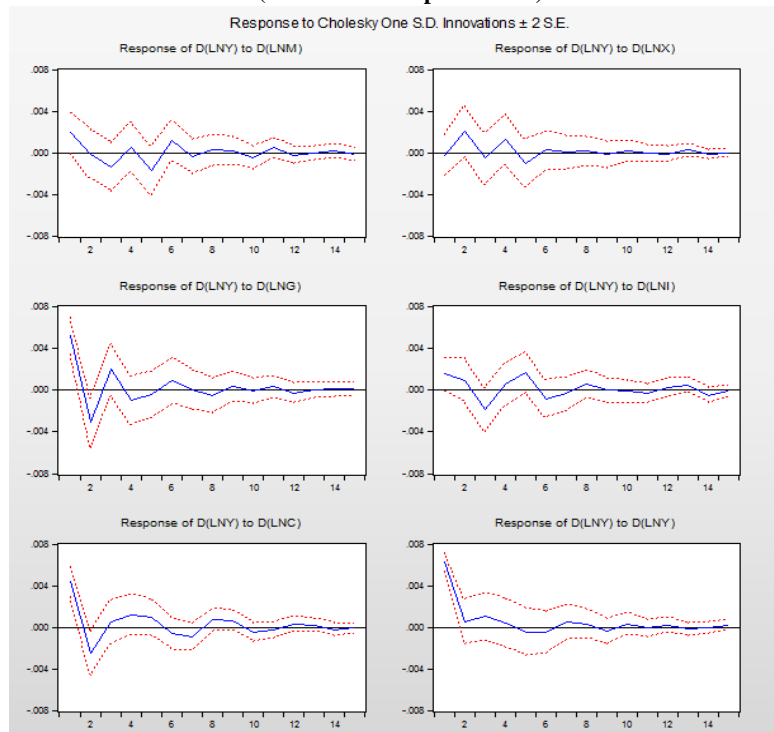
**Anexo 12: Pruebas de Estabilidad y Auto-correlación serial**



Hipótesis nula: No existe autocorr. serial

Lags	LM-Stat	Prob
1	29.98545	0.7495
2	39.28523	0.3249
3	34.83132	0.5241
4	31.96270	0.6611
5	39.15251	0.3302
6	40.12021	0.2925

**Anexo 13: Funciones Impulso Respuesta del Modelo de Vectores Autorregresivos VAR (Variable de respuesta PIB)**



**Anexo 14: Resultado del Modelo de Vectores con Corrección de Error (VEC)**

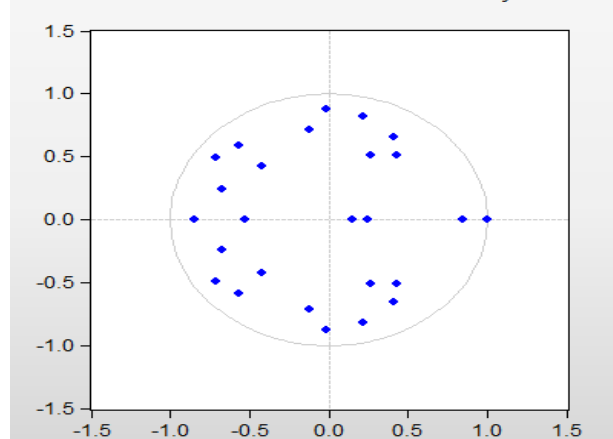
Cointegrating Eq:	CointEq1					
GIMP(-1)	1.000000					
GEXP(-1)	0.728677 (0.48289) [ 1.50900]					
GGOB(-1)	-4.527877 (1.34418) [-3.36851]					
GINV(-1)	-0.177819 (0.24585) [-0.72329]					
GCONS(-1)	1.466423 (2.97609) [ 0.49273]					
GPIB(-1)	4.278081 (2.97706) [ 1.43702]					
@TREND(90Q1)	-0.031266 (0.01201) [-2.60403]					
C	-49.21214					
Error Correction:	D(GIMP)	D(GEXP)	D(GGOB)	D(GINV)	D(GCONS)	D(GPIB)
CointEq1	-0.176577 (0.06677) [-2.64459]	-0.183373 (0.05655) [-3.24289]	0.129941 (0.03806) [ 3.41381]	-0.114959 (0.16594) [-0.69279]	0.027173 (0.01114) [ 2.44002]	0.019137 (0.00969) [ 1.97477]
D(GIMP(-1))	-0.030009 (0.24417) [-0.12290]	0.818587 (0.20679) [ 3.95857]	0.111098 (0.13920) [ 0.79814]	-0.140916 (0.60683) [-0.23221]	-0.009284 (0.04073) [-0.22796]	0.019889 (0.03544) [ 0.56122]
D(GIMP(-2))	0.336362 (0.28244) [ 1.19091]	0.426785 (0.23920) [ 1.78423]	0.111655 (0.16101) [ 0.69346]	1.013571 (0.70194) [ 1.44396]	0.029099 (0.04711) [ 0.61769]	0.028785 (0.04099) [ 0.70222]
D(GIMP(-3))	0.417456 (0.27836) [ 1.49969]	0.427889 (0.23574) [ 1.81508]	0.219952 (0.15869) [ 1.38608]	0.936637 (0.69180) [ 1.35392]	0.047708 (0.04643) [ 1.02757]	0.030298 (0.04040) [ 0.74995]
D(GIMP(-4))	0.200622 (0.23972) [ 0.83691]	-0.069988 (0.20301) [-0.34475]	-0.015543 (0.13666) [-0.11374]	0.530717 (0.59576) [ 0.89083]	-0.049824 (0.03998) [-1.24613]	-0.040757 (0.03479) [-1.17148]
D(GEXP(-1))	-0.232303 (0.26350) [-0.88161]	-0.819092 (0.22316) [-3.67050]	-0.192161 (0.15021) [-1.27925]	-0.095180 (0.65486) [-0.14534]	-0.043211 (0.04395) [-0.98319]	-0.015017 (0.03824) [-0.39268]

D(GEXP(-2))	-0.513282 (0.29152) [-1.76069]	-0.783872 (0.24689) [-3.17500]	-0.323290 (0.16619) [-1.94532]	-1.029700 (0.72451) [-1.42124]	-0.041908 (0.04862) [-0.86188]	-0.072656 (0.04231) [-1.71723]
D(GEXP(-3))	-0.910620 (0.30775) [-2.95899]	-0.500624 (0.26063) [-1.92083]	-0.236495 (0.17544) [-1.34802]	-1.623933 (0.76483) [-2.12326]	-0.066935 (0.05133) [-1.30403]	-0.032669 (0.04466) [-0.73143]
D(GEXP(-4))	-0.466766 (0.24542) [-1.90193]	-0.191381 (0.20784) [-0.92080]	-0.039928 (0.13991) [-0.28539]	-0.584793 (0.60992) [-0.95880]	0.004558 (0.04093) [ 0.11135]	-0.001782 (0.03562) [-0.05004]
D(GGOB(-1))	-0.944491 (0.32379) [-2.91698]	-0.934577 (0.27422) [-3.40818]	-0.556678 (0.18458) [-3.01585]	-1.154335 (0.80470) [-1.43449]	0.091861 (0.05401) [ 1.70095]	-0.009285 (0.04699) [-0.19757]
D(GGOB(-2))	-1.025037 (0.33668) [-3.04455]	-1.046235 (0.28513) [-3.66930]	-0.385484 (0.19193) [-2.00844]	-0.421017 (0.83673) [-0.50317]	0.060250 (0.05616) [ 1.07291]	-0.008071 (0.04886) [-0.16517]
D(GGOB(-3))	-0.703759 (0.31752) [-2.21645]	-0.494917 (0.26890) [-1.84051]	-0.258559 (0.18101) [-1.42844]	-0.996309 (0.78911) [-1.26257]	0.001706 (0.05296) [ 0.03221]	-0.024360 (0.04608) [-0.52861]
D(GGOB(-4))	-0.598598 (0.25648) [-2.33389]	-0.421224 (0.21721) [-1.93923]	-0.217918 (0.14621) [-1.49042]	-0.641900 (0.63742) [-1.00703]	0.001548 (0.04278) [ 0.03620]	-0.047650 (0.03722) [-1.28007]
D(GINV(-1))	-0.193357 (0.11598) [-1.66723]	-0.340904 (0.09822) [-3.47087]	-0.037090 (0.06611) [-0.56100]	-0.573604 (0.28823) [-1.99010]	-0.002005 (0.01934) [-0.10366]	-0.016063 (0.01683) [-0.95431]
D(GINV(-2))	-0.244326 (0.13459) [-1.81530]	-0.251106 (0.11399) [-2.20295]	-0.074213 (0.07673) [-0.96722]	-0.806597 (0.33450) [-2.41137]	-0.008046 (0.02245) [-0.35841]	-0.033595 (0.01953) [-1.71982]
D(GINV(-3))	-0.348912 (0.13921) [-2.50631]	-0.236639 (0.11790) [-2.00714]	-0.099537 (0.07936) [-1.25423]	-0.843181 (0.34598) [-2.43708]	-0.024269 (0.02322) [-1.04521]	-0.025906 (0.02020) [-1.28216]
D(GINV(-4))	-0.245200 (0.11894) [-2.06156]	-0.052710 (0.10073) [-0.52328]	-0.035264 (0.06780) [-0.52010]	-0.406394 (0.29559) [-1.37484]	0.006629 (0.01984) [ 0.33418]	0.008437 (0.01726) [ 0.48878]
D(GCONS(-1))	-0.626370 (1.01479) [-0.61724]	-1.818630 (0.85942) [-2.11612]	-1.646132 (0.57850) [-2.84550]	0.765214 (2.52201) [ 0.30341]	-0.767258 (0.16926) [-4.53305]	-0.399046 (0.14728) [-2.70941]
D(GCONS(-2))	-0.597767 (1.19214) [-0.50142]	-1.098435 (1.00962) [-1.08797]	-1.920492 (0.67961) [-2.82589]	-0.461251 (2.96277) [-0.15568]	-0.593935 (0.19884) [-2.98701]	-0.408489 (0.17302) [-2.36092]
D(GCONS(-3))	-0.696275 (1.19220) [-0.58402]	-0.914369 (1.00967) [-0.90561]	-1.067679 (0.67964) [-1.57094]	-0.875681 (2.96293) [-0.29555]	-0.549079 (0.19885) [-2.76127]	-0.213002 (0.17303) [-1.23101]
D(GCONS(-4))	-1.041173	0.167044	-0.290856	0.940172	-0.376566	0.027185



	(0.96357) [-1.08054]	(0.81604) [ 0.20470]	(0.54930) [-0.52950]	(2.39471) [ 0.39260]	(0.16072) [-2.34306]	(0.13985) [ 0.19439]
D(GPIB(-1))	3.523505 (1.21922) [ 2.88997]	2.836308 (1.03255) [ 2.74691]	0.162992 (0.69504) [ 0.23451]	4.441513 (3.03006) [ 1.46582]	0.501639 (0.20336) [ 2.46681]	-0.019643 (0.17695) [-0.11101]
D(GPIB(-2))	5.627258 (1.41648) [ 3.97272]	4.578166 (1.19960) [ 3.81640]	0.773876 (0.80749) [ 0.95837]	5.636674 (3.52030) [ 1.60119]	0.293802 (0.23626) [ 1.24357]	0.378343 (0.20558) [ 1.84036]
D(GPIB(-3))	4.536211 (1.49410) [ 3.03608]	2.092403 (1.26534) [ 1.65362]	0.013646 (0.85175) [ 0.01602]	9.519071 (3.71322) [ 2.56356]	0.361849 (0.24920) [ 1.45202]	0.269995 (0.21685) [ 1.24510]
D(GPIB(-4))	2.964039 (1.34771) [ 2.19931]	1.043789 (1.14137) [ 0.91451]	-0.280714 (0.76829) [-0.36537]	4.036953 (3.34941) [ 1.20527]	0.348064 (0.22479) [ 1.54842]	0.087822 (0.19560) [ 0.44899]
C	-0.060965 (0.02900) [-2.10203]	-0.007041 (0.02456) [-0.28666]	0.072026 (0.01653) [ 4.35633]	-0.142093 (0.07208) [-1.97136]	0.015861 (0.00484) [ 3.27874]	0.015023 (0.00421) [ 3.56908]
R-squared	0.483386	0.528701	0.697491	0.433070	0.577968	0.434572
Adj. R-squared	0.296207	0.357941	0.587886	0.227661	0.425058	0.229707
Sum sq. resids	0.287984	0.206550	0.093590	1.778728	0.008012	0.006066
S.E. equation	0.064604	0.054713	0.036829	0.160557	0.010775	0.009376
F-statistic	2.582482	3.096158	6.363697	2.108327	3.779787	2.121259
Log likelihood	140.6404	156.4276	194.0296	54.15481	310.7862	323.9990
Akaike AIC	-2.413482	-2.745844	-3.537466	-0.592733	-5.995500	-6.273663
Schwarz SC	-1.714526	-2.046889	-2.838510	0.106223	-5.296544	-5.574707
Mean dependent	0.014732	0.014125	0.011616	0.013229	0.009439	0.010122
S.D. dependent	0.077008	0.068281	0.057370	0.182695	0.014211	0.010683

**Anexo 15: Pruebas de Estabilidad y Auto-correlación serial**  
Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



La especificación del VEC impone 5 raíces unitarias.  
 Hipótesis nula: No existe autocorr. serial

Lags	LM-Stat	Prob
1	32.18732	0.6506
2	37.47834	0.4012
3	27.44273	0.8465
4	32.60801	0.6307
5	36.87439	0.4283
6	42.74848	0.2038

**Anexo 16: Funciones Impulso respuesta del Modelo VEC  
 (Variable de Respuesta PIB)**

