

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C



GASTO PÚBLICO, PIB Y SOSTENIBILIDAD FISCAL: ANÁLISIS EMPÍRICO PARA  
MÉXICO MEDIANTE PROYECCIONES LOCALES DE JORDÀ

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN ECONOMÍA

PRESENTA

LUIS ARMANDO ALVARADO RODRÍGUEZ

DIRECTOR DE LA TESINA: DR. FAUSTO HERNANDEZ TRILLO

CIUDAD DE MÉXICO

2022

*A mi madre y padre. Sin su sacrificio y amor no lo habría logrado.  
¡Te amo mamá, te amo papá!*

# Agradecimientos

Agradezco a Dios y a la vida por los caminos que he seguido y me han llevado hasta aquí. Agradezco enormemente al CIDE por su calidad y rigor académico; por los excelentes profesores y profesoras que me han impartido clases y por las amistades que me han permitido forjar.

Agradezco mucho a mi asesor de Tesina el Dr. Fausto Hernández Trillo, por acceder a trabajar conmigo, por su calidad como profesor y como persona. Gracias por guiarme en el desarrollo de este trabajo.

Agradezco mucho al Dr. Daniel Ventosa-Santaulària, por su apoyo desde que empezamos a trabajar juntos en Julio de 2021. He aprendido muchas cosas de usted en el desarrollo de esta Tesina y durante mi asistencia de investigación. Lo considero un mentor académico y de vida. ¡Muchas gracias!

Agradezco al Dr. Juan Ramón Hernández, por sus valiosos comentarios que, sin lugar a dudas, ayudaron mucho al perfeccionamiento de este trabajo.

Agradezco a mis compañeros de clase por las grandes experiencias que hemos vivido. Agradezco mucho a los amigos que la vida ha dado en estos cuatro años: Fedra, Xavier, Alan y Jonathan. Sin ustedes este viaje no habría sido todo lo bonito que fue, gracias por todos los momentos inolvidables que me han dado, siempre los llevo en mi corazón. Nuestro viaje juntos aún no termina.

Por último y siempre los más importantes, a mi familia: mamá Laura, papá Armando y mi hermano menor (mane) Fernando. Gracias por su amor, esfuerzo y apoyo incondicional estos cuatro años. Nunca me alcanzarán las palabras para decirles lo orgulloso que me siento de ustedes. Todo lo que soy y seré es gracias a su amor. ¡Los amo!

# Resumen

Debido a la reciente pandemia del COVID-19 los gobiernos luchan por reactivar la economía y superar la crisis actual. Así pues, resulta relevante saber si, dependiendo del ciclo económico, el efecto de la política fiscal, sobre la actividad económica y la deuda, varía. La presente investigación analiza, mediante Proyecciones Locales de Jordà, el efecto del Gasto Programable y sus componentes (Gasto en Capital y Gasto Corriente) sobre el PIB y la Deuda Pública en periodos de alta y baja volatilidad en los mercados financieros, con México como caso de estudio. Una política fiscal expansiva enfocada en aumentar el Gasto en Capital, en periodos de alta volatilidad, tiene un efecto positivo sobre el PIB y aumenta la Deuda Pública. Con respecto al Gasto Corriente, este trabajo encontró que tiene un efecto positivo sobre el PIB y disminuye la Deuda únicamente en periodos de baja volatilidad. Así, los resultados sugieren que al elegir la orientación del gasto de gobierno, es necesario tener en cuenta que se puede afectar la sostenibilidad fiscal.

**Palabras clave:** Política Fiscal, Volatilidad Financiera, Gasto Público, Deuda Pública, Sostenibilidad Fiscal, Proyecciones Locales de Jordà.

# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Revisión de Literatura</b>	<b>4</b>
2.1. Perspectivas de la política fiscal y tipos de gasto público . . . . .	4
2.2. Multiplicador del gasto público: literatura empírica . . . . .	5
<b>3. Metodología econométrica y datos</b>	<b>8</b>
3.1. Proyecciones Locales de Jordà . . . . .	8
3.1.1. Proyección lineal . . . . .	8
3.1.2. Proyección con cambio de régimen . . . . .	9
3.1.3. Especificación del modelo . . . . .	10
3.2. Tipos de datos . . . . .	12
3.2.1. Pruebas de Estacionariedad . . . . .	13
3.2.2. Motivación . . . . .	14
<b>4. Resultados</b>	<b>17</b>
4.1. Robustez: tasa de Cetes y diferentes especificaciones . . . . .	21
<b>5. Conclusión</b>	<b>27</b>

<b>6. Apéndice</b>	<b>33</b>
6.1. Identificación de un VAR . . . . .	33
6.2. Gráficas Impulso Respuesta . . . . .	35
6.3. Diferentes especificación con la TIEE . . . . .	41

# Índice de figuras

3.1. Filtro de Hodrick-Prescott a la serie del VIX . . . . .	14
3.2. Relación de la tasa de crecimiento del PIB y el Gasto Programable . . . . .	15
3.3. Relación de la tasa de crecimiento del Gasto Programable y sus ramos . . . . .	16
4.1. Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1% en el Gasto Programable . . . . .	18
4.2. Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda ante un choque del 1% en el Gasto Programable . . . . .	18
4.3. Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1% en el Gasto en Capital . . . . .	19
4.4. Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda como porcentaje del PIB ante un choque del 1% en el Gasto en Capital . . . . .	19
4.5. Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1% en el Gasto Corriente . . . . .	20
4.6. Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda como porcentaje del PIB ante un choque del 1% en el Gasto Corriente . . . . .	21
4.7. Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1% en el Gasto Programable utilizando Cetes a 28 días . . . . .	22
4.8. Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda como porcentaje del PIB ante un choque del 1% en el Gasto Programable utilizando Cetes a 28 días . . . . .	22

4.9. Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1 % en el Gasto en Capital utilizando Cetes a 28 días . . . . .	23
4.10. Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda como porcentaje del PIB ante un choque del 1 % en el Gasto en Capital utilizando Cetes a 28 días . . . . .	23
4.11. Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1 % en el Gasto Corriente utilizando Cetes a 28 días . . . . .	24
4.12. Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda como porcentaje del PIB ante un choque del 1 % en el Gasto Corriente utilizando Cetes a 28 días . . . . .	25
6.1. Modelos Lineales TIEE . . . . .	35
6.2. Gráficas Impulso Respuesta de las variables de control ante choques del 1 % en el Gasto Programable con TIEE . . . . .	36
6.3. Gráficas Impulso Respuesta de las variables de control ante choques del 1 % en el Gasto en Capital y Gasto Corriente con TIEE . . . . .	37
6.4. Modelos Lineales Cetes a 28 días . . . . .	38
6.5. Gráficas Impulso Respuesta de las variables de control ante choques del 1 % en el Gasto Programable con Cetes 28 días . . . . .	39
6.6. Gráficas Impulso Respuesta de las variables de control ante choques del 1 % en el Gasto en Capital y Gasto Corriente con Cetes a 28 días . . . . .	40



# Índice de cuadros

3.1. Pruebas de estacionariedad ADF-GLS y Phillip-Perron . . . . .	14
4.1. Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1% en el Gasto Programable . . . . .	17
4.2. Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1% en el Gasto en Capital . . . . .	19
4.3. Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1% en el Gasto Corriente . . . . .	20
4.4. Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1% en el Gasto Programable utilizando Cetes a 28 días . . . . .	21
4.5. Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1% en el Gasto en Capital utilizando Cetes a 28 días . . . . .	23
4.6. Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1% en el Gasto Corriente utilizando Cetes a 28 días . . . . .	24
6.1. Respuestas acumuladas del PIB a un aumento de 1% en el Gasto Programable con diferentes especificaciones . . . . .	41
6.2. Respuestas acumuladas de la Deuda a un aumento de 1% en el Gasto Programable con diferentes especificaciones . . . . .	41
6.3. Respuestas acumuladas del PIB a un aumento de 1% en el Gasto en Capital con diferentes especificaciones . . . . .	41

6.4. Respuestas acumuladas de la Deuda a un aumento de 1% en el Gasto en Capital con diferentes especificaciones . . . . .	42
6.5. Respuestas acumuladas del PIB a un aumento de 1% en el Gasto Corriente con diferentes especificaciones . . . . .	42
6.6. Respuestas acumuladas de la Deuda a un aumento de 1% en el Gasto Corriente con diferentes especificaciones . . . . .	42

# Capítulo 1

## Introducción

En el siglo XXI se han vivido dos crisis económicas de gran impacto: la inmobiliaria del 2008 y la actual ocasionada por la pandemia del COVID-19. Por una parte, en 2008 el estallido de la burbuja inmobiliaria ocasionada por la emisión de bonos de vivienda provocó estragos en el sistema financiero global que afectó la economía real. Por otra parte, el virus del COVID-19 ha tenido al mundo sumergido en una profunda recesión económica ocasionada, principalmente, por las medidas de aislamiento para evitar su propagación.

Durante una crisis económica los gobiernos suelen enfocarse en generar estímulos fiscales y monetarios para contrarrestar la contracción de la demanda agregada por la vía de incentivar el consumo y la inversión. En la crisis actual de COVID-19 ambos mecanismos han sido utilizados en distintos países. Sin embargo, las dos tienen sus limitaciones y efectos adversos. Por un lado, el margen de maniobra de los bancos centrales es limitado y los estímulos monetarios pueden contribuir a un aumento persistente en la inflación. Por otro lado, aumentos significativos en el gasto de gobierno afectan la sostenibilidad fiscal. Es decir, para financiar un mayor gasto el gobierno recurre a aumentar su acervo de deuda. Al aumentar la deuda los gobiernos asumen un mayor riesgo en el corto plazo para poder solventar los pagos de ésta y este riesgo se traduce en una prima adicional que se le paga a los inversionistas.

En ese sentido, mientras los gobiernos luchan por reactivar la economía y superar la crisis de la pandemia mundial, resulta relevante saber si, en periodos de recesión económica, los multiplicadores fiscales varían con respecto a periodos de holgura económica. Para el caso de México, la política fiscal no ha recibido una atención significativa ya que el gobierno mexicano no ha implementado grandes paquetes fiscales para combatir la recesión

económica. Normalmente, se asume que el aumento del gasto público impacta uniformemente la economía. No obstante, eso depende de su composición. Así pues, el objetivo del presente trabajo es analizar el efecto de los diferentes componentes del Gasto Público sobre la demanda agregada en periodos de alta y baja volatilidad en los mercados financieros con México como caso de estudio. Para identificar la volatilidad financiera se utiliza el VIX que es un indicador financiero global que refleja la incertidumbre que existe en los mercados accionarios de Estados Unidos.

Estudios como Diebold y Yilmaz (2008), Deb y Mukherjee (2008) y Afonso y Sousa 2009 analizan la relación que existe entre los mercados financieros y la actividad económica real. Diebold y Yilmaz (2008) encuentran una relación positiva entre el rendimiento de las acciones, el PIB y el consumo privado en Estados Unidos. Al mismo tiempo, Deb y Mukherjee (2008) analizan la evolución del mercado de valores y el crecimiento de la economía en la India, muestran que existe una relación positiva entre la tasa de crecimiento del PIB y la tasa de capitalización del mercado de valores indio. Finalmente, Afonso y Sousa (2009) analizan el efecto de la política fiscal sobre los precios de las acciones en economías avanzadas. Los autores encuentran que la política fiscal expansiva tiene un efecto negativo sobre el precio de las acciones.

De esta forma, dado el creciente aumento de estudios que analizan la relación que existe entre los mercados financieros y la actividad económica, este escrito pretende responder la siguiente interrogante: ¿cuál es el efecto sobre el PIB y la Deuda Pública de un aumento en el Gasto Corriente y del Gasto en Capital en periodos de alta volatilidad en los mercados financieros? La presente investigación arroja dos resultados. Primero, una política fiscal expansiva enfocada en aumentar el Gasto en Capital tiene un efecto positivo sobre la demanda agregada en periodos de alto estrés financiero. Por el contrario, el Gasto Corriente no tiene efectos sobre la actividad económica en periodos de alto estrés financiero. Segundo, un choque positivo del Gasto en Capital hace que la deuda del sector público como porcentaje del PIB aumente mientras que el gasto corriente no aumenta la Deuda en el corto plazo, para el caso Mexicano.

La investigación discute que estos hallazgos traen consigo una consecuencia relevante: el efecto positivo del Gasto en Capital en periodos de alta volatilidad implica que la política fiscal en estos periodos debe estar orientada a gasto público que incrementa el patrimonio del estado. Asimismo, esta tesis contribuye a la literatura econométrica de series de tiempo no lineales ya que para analizar estos efectos se realiza una estimación con Proyecciones Locales de Jordà y se asume no linealidad en los efectos para poder

establecer los regímenes.

Este trabajo está organizado de la siguiente forma. La sección dos revisa brevemente la literatura relacionada con el multiplicador fiscal. La tercera sección explica la metodología econométrica, los datos y la motivación. La cuarta sección expone los resultados y las pruebas de robustez correspondientes. Finalmente, la sección número cinco concluye.

# Capítulo 2

## Revisión de Literatura

En esta sección se exponen algunas de las investigaciones relacionadas con el efecto multiplicador del gasto público. En primer lugar, se presenta un contraste del pensamiento económico respecto a la política fiscal y su efecto en la actividad económica. Asimismo, se comentan brevemente algunas investigaciones que analizan el efecto de los diferentes tipos de gasto público. En segundo lugar, esta sección revisa sobre la literatura que ha analizado el efecto del multiplicador fiscal a través de estimaciones de series de tiempo lineales y no lineales.

### 2.1. Perspectivas de la política fiscal y tipos de gasto público

En el pensamiento económico del siglo XX existen perspectivas contrarias respecto al efecto de la política fiscal sobre la actividad económica y productividad. Por un lado, desde una visión neoclásica, el crecimiento económico se logra mediante un recorte al gasto público que incentive a la inversión privada y el consumo. Por otro lado, la visión keynesiana y sus variantes plantean la intervención del gobierno para resolver las asimetrías de información, el límite de la política monetaria y la trampa de liquidez (Deleidi y Mazzucato 2019).

Aunque la visión neoclásica ha sido la predominante desde finales del siglo XX, existen investigaciones que se posicionan en contra de ésta argumentando que las políticas de austeridad afectan a la actividad económica (Jordà y Taylor 2016; Deleidi y Mazzucato

2019). Deleidi y Mazzucato (2019) muestran mediante un modelo teórico del multiplicador Sraffiano que la política fiscal orientada a promover el cambio estructural y estimular el progreso técnico tiene efectos positivos sobre la inversión y producción ya que la inversión privada no sólo es sensible a bajas tasas de interés, sino también a las expectativas de crecimiento que pueden ser influenciadas por este tipo de política fiscal. En el mismo sentido, Jordà y Taylor (2016) analizan empíricamente que en países de la OCDE la austeridad afecta al crecimiento. Exploran el efecto de los recortes fiscales en periodos de recesión y expansión económica y encuentran que una consolidación fiscal<sup>1</sup> del del 1% del PIB se traduce en una pérdida del 3% del PIB real durante cinco años cuando se implementa en un periodo de recesión.

Respecto a los tipos del gasto público y su efecto en la actividad económica, existen diversas investigaciones que analizan el efecto sobre la demanda agregada del gasto en transferencias y gasto en capital (Aschauer 1989; Evans y Karras 1994; Chu, Hölscher y McCarthy 2020). Aschauer (1989) analiza el efecto del gasto público sobre la productividad de Estado Unidos y encuentra que el gasto en capital no militar afecta positivamente a la productividad del capital privado. Evans y Karras (1994), así como Chu, Hölscher y McCarthy (2020) analizan mediante una estimación de datos panel el efecto del gasto en transferencias y capital sobre la economía real y la inversión privada. Por un lado, Evans y Karras (1994) exponen que sólo el gasto en servicios educativos tiene efectos positivos sobre la productividad, pero el capital gubernamental la afecta negativamente. Por otro lado, Chu, Hölscher y McCarthy (2020) encuentran que en economías emergentes y desarrolladas el gasto productivo está relacionado a mayor crecimiento económico para ambos tipos de economías.

## **2.2. Multiplicador del gasto público: literatura empírica**

La manera más común de analizar el efecto que un aumento del gasto público tiene sobre la demanda agregada es mediante modelos de series temporal, específicamente Vectores Autorregresivos (VAR). Blanchard y Perotti (2002) analizan el efecto del gasto de gobierno y los impuestos sobre la actividad económica de Estados Unidos. Encuentran que la política fiscal expansiva aumenta la producción y tiene un efecto positivo en el consumo

---

1. Con consolidación fiscal los autores se refieren a recortes en el gasto público con el fin de disminuir la deuda.

y uno negativo sobre la inversión privada. Al mismo tiempo, Perotti (2004) analiza mediante un modelo VAR el efecto de la política fiscal sobre el PIB, los precios y las tasas de interés para Australia, Canadá, Alemania, Reino Unido y Estados Unidos. Al igual que en Blanchard y Perotti (2002), el autor utiliza datos trimestrales y encuentra efectos positivos, pero pequeños de la política fiscal sobre el PIB; efectos positivos y pequeños del gasto público sobre los precios; y efectos negativos sobre las tasas de interés para Estados Unidos y Australia, mientras que para los demás países el efecto sobre éstas es positivo.

Investigaciones más recientes tratan de identificar no linealidades en los efectos que tiene la política fiscal sobre la demanda agregada. Es decir, analizan si el multiplicador fiscal tiene efectos distintos dependiendo del ciclo económico en que un país se encuentre (Auerbach y Gorodnichenko 2011, 2017; Afonso, Baxa y Slavik 2011; Ramey y Zubairy 2018). Auerbach y Gorodnichenko (2011) analizan el multiplicador del gasto público sobre el PIB, el consumo privado, desempleo, exportaciones e importaciones; y la inversión en capital del sector privado para países de la OCDE. Estos encuentran efectos positivos sobre el PIB, el consumo y la inversión ante un choque positivo del gasto público en periodos de recesión económica y un efecto nulo en periodos en los que la economía se encuentra en expansión. Es decir, el gasto público tiene efectos keynesianos durante las recesiones económicas.

En el mismo sentido, Afonso, Baxa y Slavik (2011) realizan una investigación de la reacción del PIB ante un shock en la deuda pública en regímenes de tensión financiera para Estados Unidos, Reino Unido, Italia y Alemania mediante un Threshold Vector Autoregression (TVAR). Los autores encuentran un crecimiento de la producción ante un aumento de la deuda como porcentaje del PIB en regímenes de alto y bajo estrés financiero. Sin embargo, el aumento del crecimiento de la producción es más rápido en periodos de alto estrés que en bajo estrés. Ramey y Zubairy (2018) también investigan si los multiplicadores de gasto del gobierno de Estados Unidos son más altos durante períodos de holgura económica o cuando las tasas de interés son cercanas a cero. Mediante Proyección local de Jordà y con datos de 1889 a 2015, exponen que en periodos de alto desempleo el multiplicador del gasto se encuentra entre 0.3 y 0.8. Asimismo, en el caso de tasas de interés cero el multiplicador oscila entre 1 y 1.5.

El principal contraste entre estos trabajos son las variables que determinan el régimen. Auerbach y Gorodnichenko (2011) utilizan la tendencia del PIB obtenida mediante el filtro Hodrick-Prescott para establecer los regímenes de recesión y expansión. En contraste, Ramey y Zubairy (2018) define un estado de holgura en la economía cuando la tasa



de desempleo es superior a 6.5%. Finalmente, Afonso, Baxa y Slavik (2011) utilizan el Finacial Stress Index (FSI) elaborado por el Fondo Monetario Internacional (FMI) para establecer los regímenes de estrés financiero.

La investigación más parecida a esta tesis es la de Auerbach y Gorodnichenko (2017) en la que mediante Proyecciones Locales de Jordà estiman el efecto del gasto público sobre a la sostenibilidad fiscal para un panel de siete economías desarrolladas de la OCDE. Los autores encuentran que un shock en el gasto público estimula la demanda agregada y no conduce a un aumento significativo en la deuda como porcentaje del PIB, especialmente durante períodos de recesión económica. Así pues, en la siguiente sección se expone la metodología de Proyecciones Locales de Jordà.

# Capítulo 3

## Metodología econométrica y datos

La presente investigación obtiene el efecto del gasto corriente y gasto en capital sobre el PIB y la deuda pública a través de proyecciones locales desarrolladas por Jordà (2005) y proyecciones locales con cambio de régimen propuestas por Auerbach y Gorodnichenko (2011). La metodología consiste en estimar proyecciones locales para cada periodo futuro, éstas pueden ser obtenidas a través de modelos simples de regresión lineal (Jordà 2005). Para llevar a cabo una proyección local este trabajo primero estima un modelo VAR en forma reducida con el objetivo de obtener la matriz de covarianzas. Posteriormente, se aplica la descomposición de Cholesky para obtener la matriz de choques  $P_j$  y calcular las funciones impulso respuesta. En el apéndice se explica la identificación del VAR.

### 3.1. Proyecciones Locales de Jordà

#### 3.1.1. Proyección lineal

La presente investigación estima una Proyección Local para un vector de variables endógenas  $Y_{tj}$  a través de la matriz de choques  $P_j$  obtenida mediante la descomposición de Cholesky. El método base propuesto por Jordà (2005) simplemente requiere la estimación de una serie de regresiones para cada horizonte  $h$  y para cada variable  $j$ . Así, la Proyección Local es estimada para cada  $h = 1, \dots, H$  es la siguiente:

$$\mathbf{Y}_{t+h} = \beta_0 + \sum_{i=1}^3 \beta_i \mathbf{Y}_{t-i} + \epsilon_t \quad (3.1)$$

El número de rezagos se eligió con base en el criterio de información BIC. El conjunto de parámetros  $\beta_i$  son estimados por MCO para cada horizonte  $h$ . Con esto, las IRF para cada variable endógena  $j$  y horizonte  $h = 1, \dots, H$  son estimadas de la siguiente forma:

$$\mathbf{IRF}_{jh} = \beta_i^h \mathbf{P}_j \quad (3.2)$$

### 3.1.2. Proyección con cambio de régimen

Una ventaja de estimar Proyecciones Locales es la flexibilidad de éstas para representar las no linealidades de la economía. Por ende, además de la regresión expuesta en la ecuación 3.1 esta tesis analiza el escenario en los que la volatilidad financiera difiere. Es decir, cuando los niveles de volatilidad son iguales o más altos que la tendencia del VIX la economía se encuentra en un régimen de alta volatilidad financiera. Por el contrario, cuando la volatilidad de los mercados financieros está por debajo de la tendencia del VIX, la economía está en un régimen de baja volatilidad financiera.

De este modo, además de las variables endógenas y exógenas que conforman el modelo base de una Proyección Local, ahora se tiene una variable "trigger" ( $V_t$ ) que condiciona la respuesta de la variable de interés a choques en las demás variables endógenas. Es posible definir los regímenes de la siguiente manera:

- Régimen 1 ( $R1$ ):  $V_t Y_{t-i}$  donde  $V_t$  toma valor de uno en periodos de alto estrés financiero para cada rezago  $i = 1, \dots, T$
- Régimen 2 ( $R2$ ):  $(1 - V_t) Y_{t-i}$  donde  $V_t$  toma valor de cero en periodos de bajo estrés financiero para cada rezago  $i = 1, \dots, T$

En consecuencia el modelo con cambio de régimen para cada  $h = 1, \dots, H$  es el siguiente:

$$\begin{aligned} \mathbf{Y}_{t+h} &= \mathbf{V}_t[(\beta_{1,\mathbf{R1}})\mathbf{Y}_{t-1}] + \cdots + \mathbf{V}_t[(\beta_{i,\mathbf{R1}})\mathbf{Y}_{t-i}] \\ &+ (\mathbf{1} - \mathbf{V}_t)[(\beta_{1,\mathbf{R2}})\mathbf{Y}_{t-1}] + \cdots + \mathbf{V}_t[(\beta_{i,\mathbf{R2}})\mathbf{Y}_{t-i}] \end{aligned} \quad (3.3)$$

Las funciones impulso respuesta para cada variable endógena  $j$  y horizonte  $h = 1, \dots, H$ , dependiendo del régimen  $R_i$  con  $i = 1, 2$  son estimadas de la siguiente forma:

$$\mathbf{IRF}_{jh}^{\hat{\mathbf{R}}_i} = \beta_{i,\mathbf{R}i}^h \mathbf{P}_j \quad (3.4)$$

La metodología expuesta en esta sección necesita de una estructura de datos que sean estacionarios para poder estimar la matriz de choques mediante el SVAR. En ese sentido, la siguiente sección expone el tratamiento de los de datos utilizados.

### 3.1.3. Especificación del modelo

El modelo base de la presente tesis  $Y_{tj}$  es un vector de las siguientes variables: Producto Interno Bruto, la Inflación General Anual, Gasto Programable –dividido en sus ramos Gasto en Capital y Gasto Corriente–, Saldos de la Deuda Neta del Sector Público como porcentaje del PIB, y Tasa Interbancaria de Equilibrio TIEE a 28 días y Tasa de CETES a 28 días. De igual forma, el modelo base incorpora variables exógenas como el PIB de Estados Unidos y una variable dicotómica que toma el valor de uno durante la crisis del 2008 desde Septiembre de 2008 hasta Diciembre de 2009 y la crisis del COVID desde Marzo de 2020 hasta Mayo de 2021. El ordenamiento de las variables refleja algunos supuestos de los vínculos de la economía. Blanchard y Perotti (2002) argumentan que la conducción de la política fiscal sugiere que a los legisladores les toma más de un trimestre saber el PIB. Es decir, existe un rezago en la información del PIB y por tanto justifican que en su ordenamiento el PIB debe ir al final ya que éste sólo afecta a la política fiscal a través de sus rezagos. Sin embargo, la presente tesis cuenta con datos mensuales de todas sus variables por lo que asumir que la política fiscal se ve afectada a través de los rezagos del PIB no sería correcto ya que para cada momento  $t$  se conoce el valor del PIB.

Así pues, y con base en la especificación propuesta por Afonso, Baxa y Slavik (2011), se asume que todas las reacciones de la política fiscal son contemporáneas al estado de la economía. En primer lugar, la tasa de interés aparece después de las variables fiscales

y la inflación porque esta reacciona contemporáneamente a la política fiscal y pero no al revés. En tercer lugar, es supuesto que la variable de deuda como porcentaje del PIB es afectada contemporáneamente por los cambios en los tipos de gasto y la actividad económica. Finalmente, la ordenación de las variables fiscales después del producto y la inflación asume que todas las reacciones de la política fiscal en cada mes se deben al efecto contemporáneo del estado de la economía.

## 3.2. Tipos de datos

La presente investigación cuenta con datos de una periodicidad mensual del 2000 al 2021. Todos los datos son de acceso público y se pueden encontrar en el Sistema de Información Económica (SIE) de Banxico, en IHS Markit y Yahoo Finance. En la descripción de los datos se cita la página de donde fueron obtenidos. Cabe destacar que la mayoría de las variables se expresan en tasas de crecimiento anual para evitar efectos de estacionales y asegurar estacionariedad dado que la metodología econométrica así lo requiere. Las variables son las siguientes:

**Tasa de crecimiento anual del Producto Interno Bruto Mensual Real (PIB):** Se utilizan datos del PIB provenientes del SIE («Estructura de información (SIE, Banco de México, Producto interno bruto)» 2022). Se utiliza la Tasa de Crecimiento Mensual del Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE) para estimar el PIB mensual.

El objetivo de esta metodología es interpolar los valores del PIB trimestral para obtener los datos de manera mensual. La tasa de crecimiento mensual del IGAE (TIGAE) («Estructura de información (SIE, Banco de México, IGAE)» 2022) se calcula como  $\frac{IGAE_t}{IGAE_{t-1}} - 1$  donde  $t$  son los meses. Así pues, para obtener el valor del PIB en el mes uno y dos se utiliza el dato del PIB trimestral y se divide entre  $1 + TIGAE_t$ .

**Tasa de crecimiento anual del Índice Mensual del Producto Interno Bruto Mensual de Estados Unidos:** Este índice es estimado por IHS Markit y es un indicador de la producción agregada real cuya variación en la frecuencia trimestral imita la del PIB oficial y cuya variación intratrimestral es una medida completa de los cambios mensuales en la producción («US Monthly GDP (MGDP) Index.» 2022).

**Tasa de crecimiento anual del Gasto Programable:** Se utilizan datos del Gasto Programable provenientes del SIE y producidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Esta variable se descompone en Gasto Programable Corriente y Gasto Programable de Capital («Estructura de información (SIE, Banco de México, Gastos Presupuestales)» 2022).<sup>2</sup>

### Tasa de crecimiento anual de los saldos de Deuda Neta Total Real del Sector

---

2. Se consideró utilizar los datos del INEGI de gastos de consumo de gobierno general y la formación bruta de capital fijo puesto que existe una posible doble contabilidad en los datos que provee la SHCP. No obstante, es importante considerar que los datos del INEGI se refieren al valor agregado y no al gasto que aprueban o ejercen los responsables de la política fiscal. Como los datos de la SHCP son datos oficiales de periodicidad mensual se optó por el uso de estos.

**Público como porcentaje del PIB:** Los datos de esta variable provienen del SIE y son todas las obligaciones insolutas del sector público contraídas en forma directa o a través de sus agentes financieros y es igual a la deuda bruta menos los activos financieros del país («Estructura de información (SIE, Banco de México, Deuda Total Neta)» 2022).

**Inflación anual:** Los datos de esta variable se obtienen del SIE y es calculada como la tasa de crecimiento anual de Índice de Precios al Consumidor. Esta variable se utiliza porque puede afectar directamente a la tasa de interés («Estructura de información (SIE, Banco de México, Principales índices mensuales)» 2022)

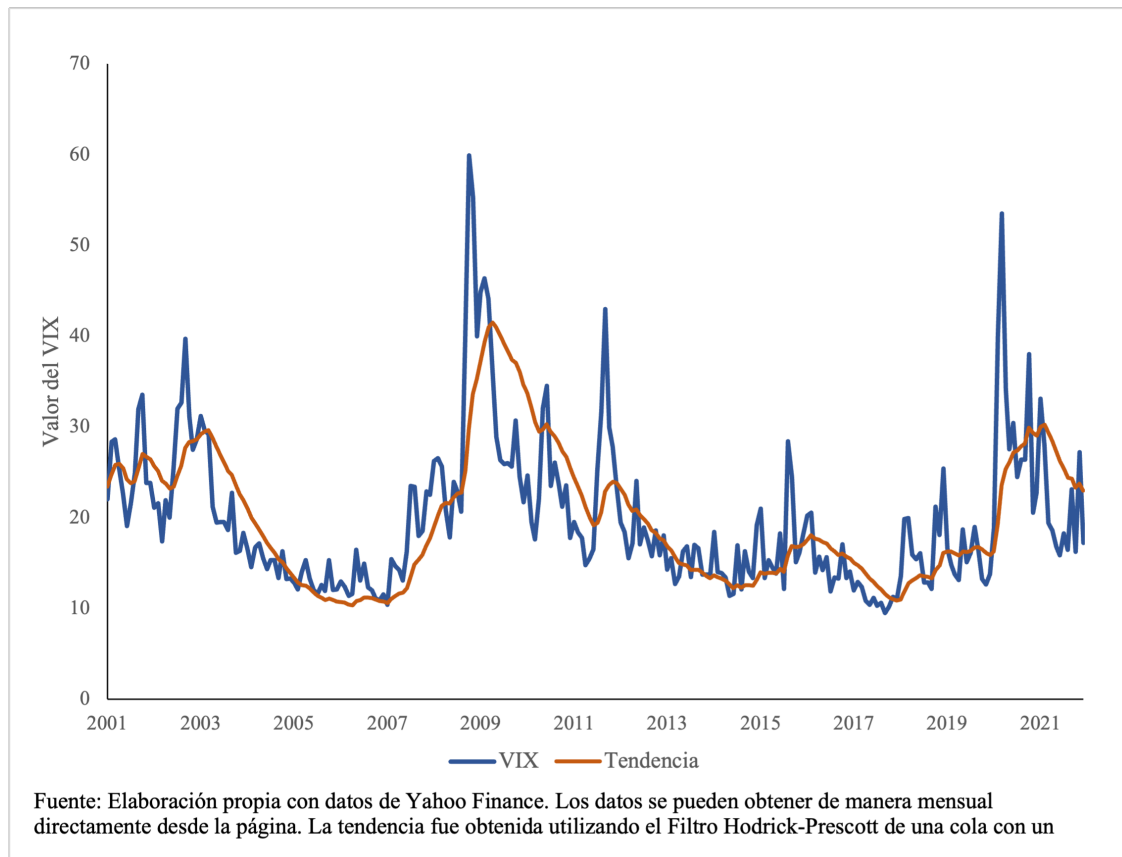
**Tasas de interés:** Se utilizan los datos de la TIEE y la tasa de Cetes ambas a 28 días. Los datos de estas variable provienen del SIE. En México. Con base en Cecchetti (2009) existe evidencia de que los spreads entre la tasa LIBOR y la Federal Funds Rate incrementa en tiempos de crisis económica como la del 2008. Aunque la tasa de Cetes a 28 días («Estructura de información (SIE, Banco de México, Valores Gubernamentales)» 2022) es el indicador adecuado para captar el costo de la deuda gubernamental, ésta no capta los spreads solo los capta la TIEE. Así, el propósito de la TIEE («Estructura de información (SIE, Banco de México, Tasas de Interés)» 2022) como control es que, en tiempos de alta volatilidad financiera, ésta refleja tanto el riesgo crédito como el de liquidez del sector privado.

**VIX:** Oficialmente llamado Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index. Es un índice de volatilidad en los mercados financieros globales, cuando hay alta volatilidad, el VIX alcanza una cifra elevada indicando que en el mercado hay miedo y pesimismo («CBOE Volatility Index (^VIX) Charts, Data & News - Yahoo Finance» 2022). A esta variable se le aplica el filtro de Hodrick-Prescott como se puede observar en la figura 3.1 para obtener el componente de tendencia y así construir los regímenes de estrés financiero.

### 3.2.1. Pruebas de Estacionariedad

Definida la metodología econométrica, es necesario revisar que las variables endógenas y exógenas sean estacionarias. El cuadro 3.1 expone dos pruebas para saber si las variables siguen procesos estacionarios: la prueba Dickey-Fuller Aumentada GLS, la prueba Phillip-Perron. La hipótesis nula de ambas pruebas es que el proceso tiene raíz unitaria. Ambas pruebas muestran que existe evidencia estadística de que las series son procesos integrados de orden cero.

**Figura 3.1: Filtro de Hodrick-Prescott a la serie del VIX**



**Cuadro 3.1: Pruebas de estacionariedad ADF-GLS y Phillip-Perron**

Variable	ADF-GLS		Phillip-Perron	
	constante	constante+tendencia	constante	constante+tendencia
PIB	-2.818***	-3.363***	-5.169***	-5.152***
Gasto Programable	-2.459***	-3.773***	-4.549***	-4.769***
Gasto en Capital	-3.545***	-3.853***	-5.357**	-5.352***
Gasto Corriente	-1.580*	-3.228***	-5.176***	-5.780***
Deuda	-2.725***	-2.789**	-3.632***	-3.623**
TIEE	-2.460***	-2.438*	-3.154**	-3.240*
Cetes	-2.471**	-2.543*	-3.222**	-3.318*
Inflación Anual	-0.607	-1.04	-3.626***	-3.252*
PIB EUA	-2.447**	-2.752*	-5.132***	-5.118***

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales. Significancia estadística: \* $p < 0.1$ ; \*\* $p < 0.05$ ; \*\*\* $p < 0.012$ .

### 3.2.2. Motivación

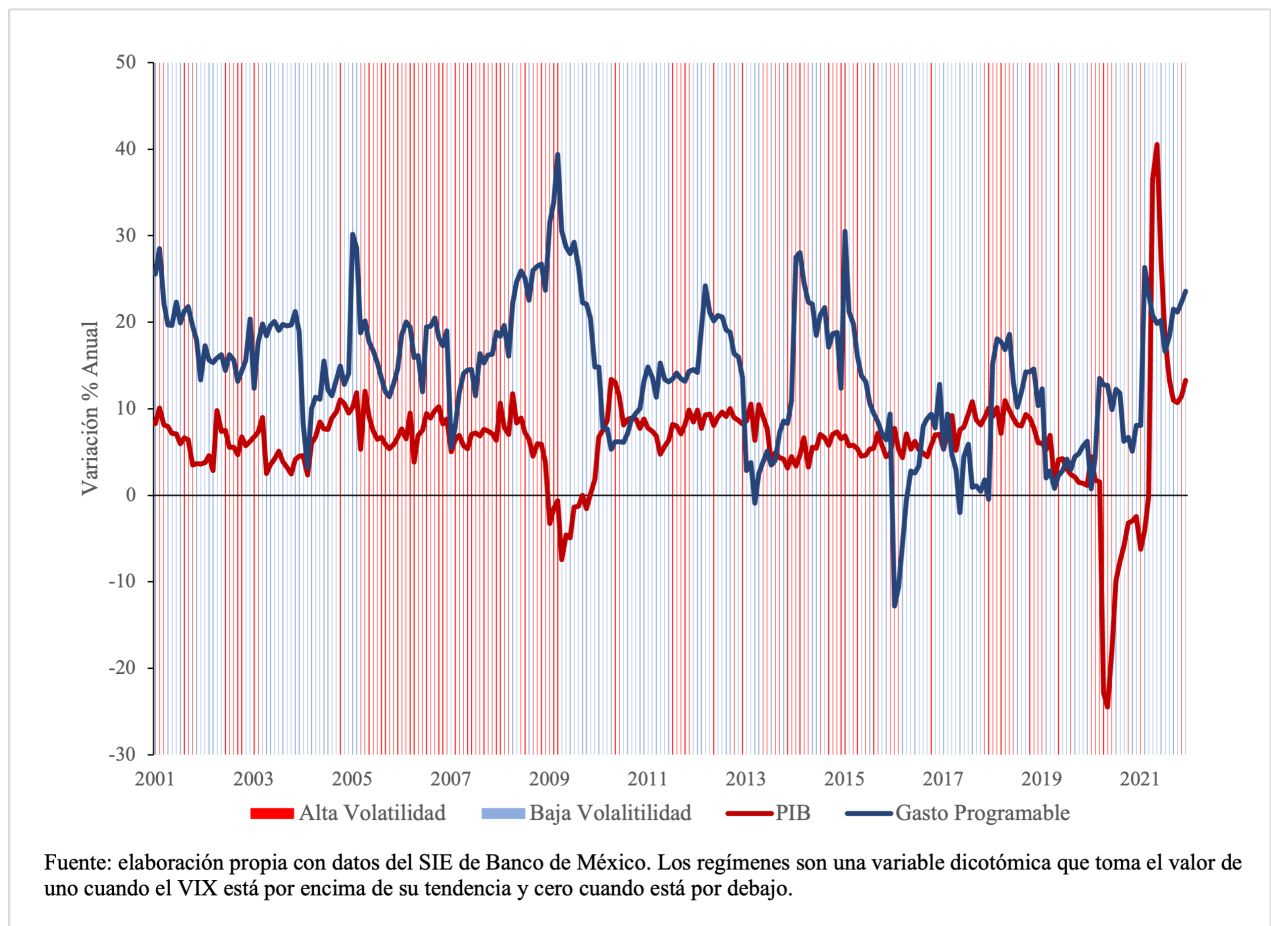
La figura 3.2 presenta la relación entre la tasa de crecimiento del PIB y el Gasto Programable para periodos de alta y baja volatilidad. Es posible observa que 2008 y 2020



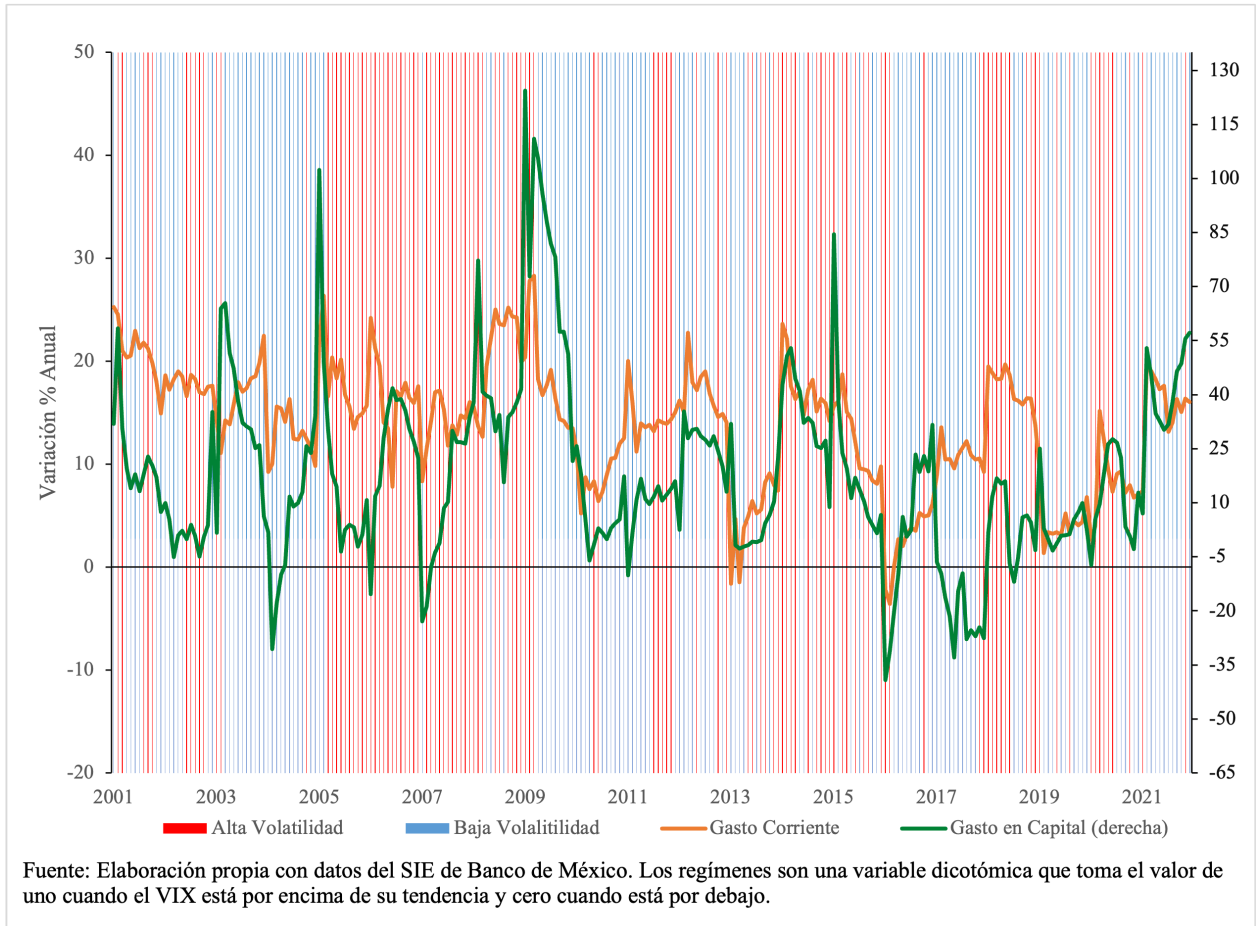
coinciden con periodos de alta volatilidad financiera y la tasa de crecimiento del PIB cae significativamente en comparación con otros periodos. Al mismo tiempo, en periodos de alta volatilidad financiera la tasa de crecimiento del Gasto Programable aumenta más que en periodos de baja volatilidad.

La figura 3.3 muestra las tasas de crecimiento de los ramos del Gasto Programable (Gasto Corriente y Gasto en Capital). El gasto corriente se refiere a la adquisición de bienes y servicios que realiza el sector público durante el ejercicio fiscal sin incrementar el patrimonio federal para su funcionamiento diarios. Asimismo, incluye aquí también los subsidios para los programas de desarrollo, educación, salud, policía y personal militar. El gasto de capital son las erogaciones que incrementan el patrimonio público. Es decir, el gasto de inversión que realizan la administración pública.

**Figura 3.2: Relación de la tasa de crecimiento del PIB y el Gasto Programable**



**Figura 3.3: Relación de la tasa de crecimiento del Gasto Programable y sus ramos**



# Capítulo 4

## Resultados

Las primeras estimaciones que se presentan son con la TIEE.<sup>3</sup> El cuadro 4.1 y las figuras 4.1 y 4.2 presentan el efecto del Gasto Programable sobre la demanda agregada y la deuda pública. Por una parte, un choque del 1% en la tasa de crecimiento del gasto programable tiene un efecto positivo acumulado sobre el PIB de 0.428% en un modelo lineal. No obstante, en periodos de alta y baja volatilidad difiere. Un choque del 1% en la tasa de crecimiento del gasto programable tiene un efecto positivo acumulado sobre la economía de 0.277% y 0.562% en periodos de baja y alta volatilidad, respectivamente. Por otro lado, un aumento del 1% en el Gasto Programable aumenta la tasa de crecimiento de la deuda con un efecto acumulado de 0.940% y 0.647% de acuerdo con el modelo lineal y en periodos de baja volatilidad, respectivamente. El efecto acumulado en periodos de alta volatilidad es de 0.502%.

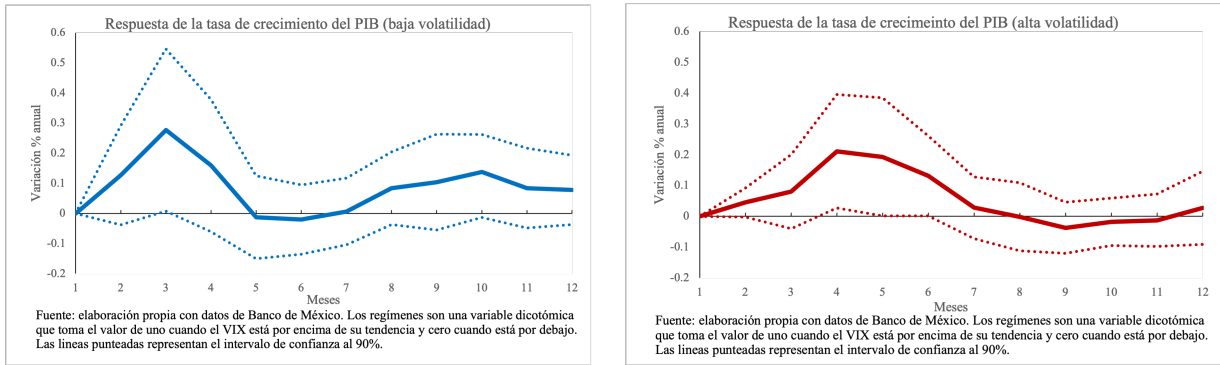
**Cuadro 4.1: Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1% en el Gasto Programable**

Horizonte	PIB			Deuda Pública		
	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad
1	0	0	0	0.190*	0.123*	0.123*
3	0.184*	0.277*	0.084	0.0914	-0.017	-0.023
6	0.032	-0.0201	0.131*	0.167	0.337	0.029
9	0.028	0.104	-0.036	0.376*	0.398	0.379*
12	0.101	0.078	-0.027	0.228	0.448	0.218
Efecto Acumulado	0.428*	0.277*	0.535*	0.940*	0.647*	0.502*
Observaciones	252	252	252	252	252	252

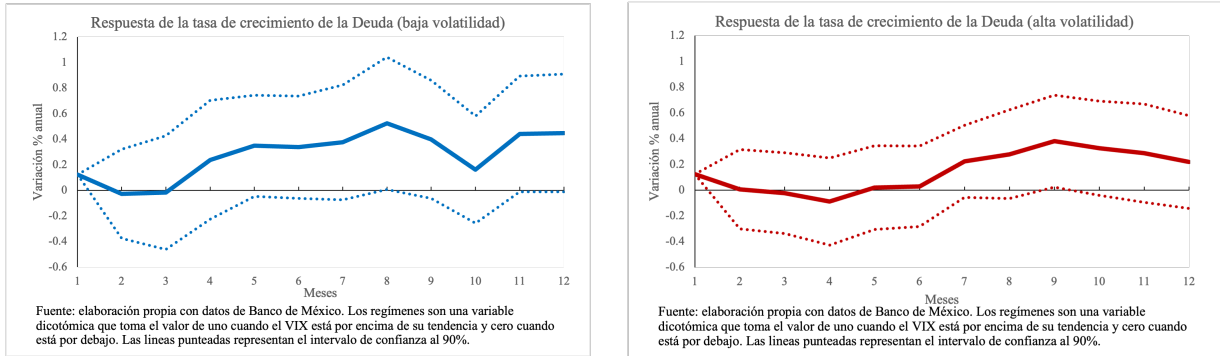
Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales. Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05. La suma de los coeficientes de esta tabla no necesariamente coincide con el efecto acumulado, su único objetivo es presentar algunos coeficientes de las IRF.

3. Las gráficas de los modelos lineales se encuentran en el apéndice.

**Figura 4.1: Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1 % en el Gasto Programable**



**Figura 4.2: Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda ante un choque del 1 % en el Gasto Programable**



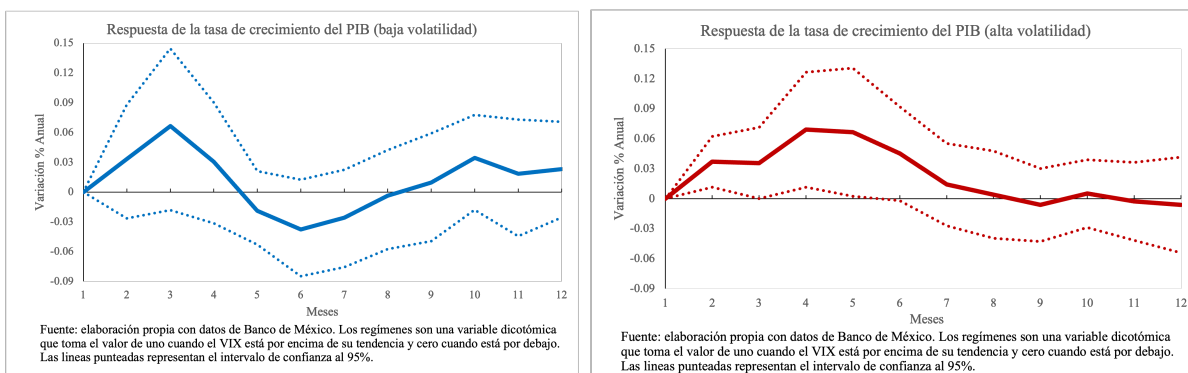
El cuadro 4.2 y las figuras 4.3 y 4.4 muestran los coeficientes de respuesta de las tasas de crecimiento del PIB y deuda ante un choque positivo del 1 % en la tasa de crecimiento del Gasto en Capital para periodos de baja y alta volatilidad. Por una parte, el cuadro 4.2 muestra todos los coeficientes de respuesta de la tasa de crecimiento del PIB, así como su efecto acumulado. Un aumento del 1 % en la tasa de crecimiento del Gasto en Capital tiene un efecto positivo acumulado, en periodos de alta volatilidad financiera, positivo de 0.208 % sobre la tasa de crecimiento del PIB, significativo al 5 %. Por otra parte, con respecto al efecto sobre la Deuda Pública, la figura 4.4 y el cuadro 4.2 muestran que en un periodos de baja volatilidad un aumento del 1 % del Gasto en Capital tiene un efecto acumulado positivo de 0.436 %, mientras que en periodos de alta volatilidad el efecto acumulado es de 0.817 %.

**Cuadro 4.2: Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1% en el Gasto en Capital**

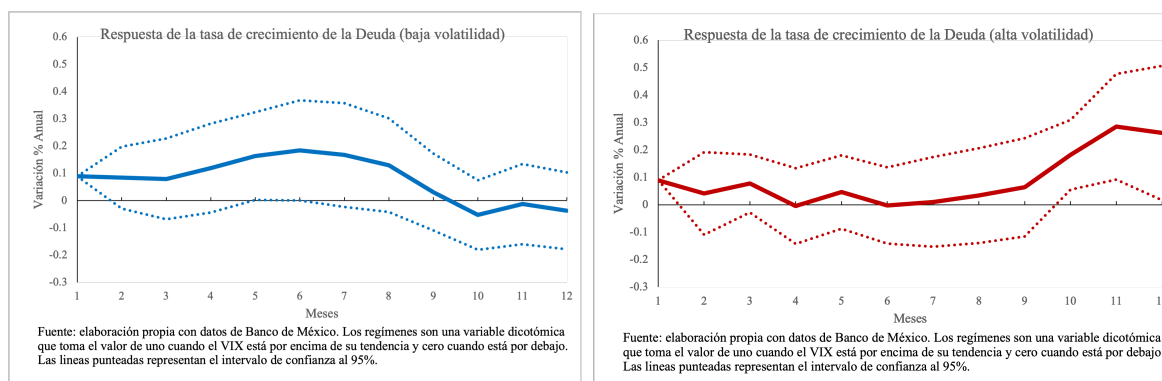
Horizonte	PIB			Deuda Pública		
	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad
1	0	0	0	0.136**	0.089**	0.089**
3	0.044**	0.066	0.035**	0.142**	0.079	0.077
6	-0.006	-0.037	0.045	0.124**	0.183**	-0.023
9	-0.003	0.009	-0.006	0.095	0.031	0.063
12	0.0186	0.023	-0.006	0.017	-0.037	0.261
Efecto Acumulado	0.044**	0	0.208**	0.776**	0.436**	0.817**
Observaciones	252	252	252	252	252	252

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.  
Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05. La suma de los coeficientes de esta tabla no necesariamente coincide con el efecto acumulado, su único objetivo es presentar algunos coeficientes de las IRF.

**Figura 4.3: Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1% en el Gasto en Capital**



**Figura 4.4: Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda como porcentaje del PIB ante un choque del 1% en el Gasto en Capital**



Con respecto al Gasto Corriente, el cuadro 4.3 y la figura 4.5 muestran que un aumento en 1% en el Gasto Corriente no tiene ningún efecto sobre el PIB en periodos de alta volatilidad financiera. No obstante, en periodos de baja volatilidad, un aumento en

1% en el Gasto Corriente tiene un efecto acumulado positivo de 0.246% sobre el PIB. Finalmente, con respecto a efecto sobre la Deuda Pública, tanto el cuadro 4.3 como la figura 4.6 muestran un efecto acumulado de -1.21% en el modelo lineal y en periodos de baja volatilidad.

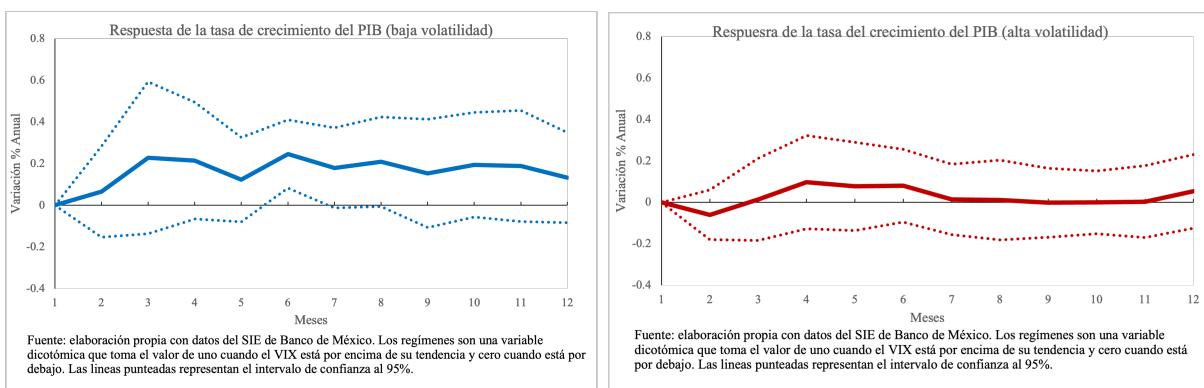
**Cuadro 4.3: Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1% en el Gasto Corriente**

Horizonte	PIB			Deuda Pública		
	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad
1	0	0	0	-0.205**	-0.114**	0
3	0.154	0.228	0.014	-0.518**	-0.551*	-0.393**
6	0.169**	0.246**	0.080	-0.302	-0.389	0.043
9	0.095	0.153	-0.001	0.226	0.236	0.383
12	0.150	0.132	0.053	0.171	0.182	-0.321
Efecto Acumulado	0.327%**	0.246%**	0	-1.215** %	-1.217** %	0
Observaciones	252	252	252	252	252	252

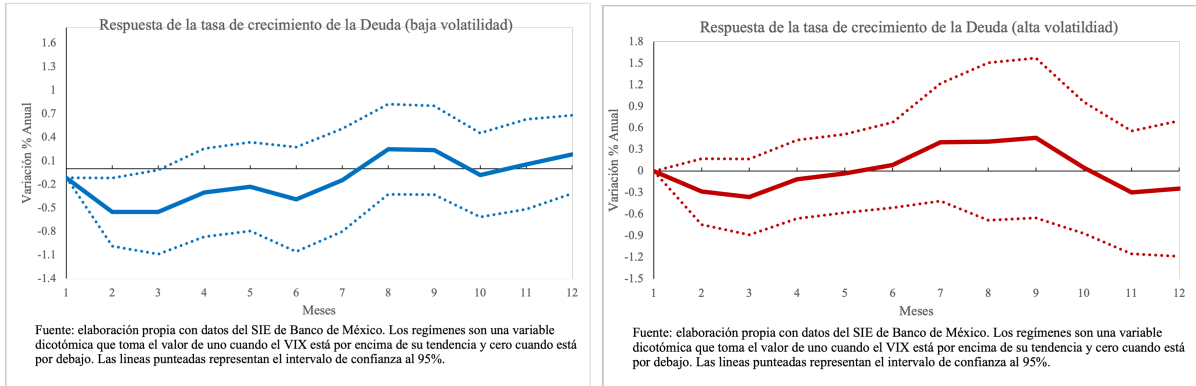
Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05. La suma de los coeficientes de esta tabla no necesariamente coincide con el efecto acumulado, su único objetivo es presentar algunos coeficientes de las IRF.

**Figura 4.5: Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1% en el Gasto Corriente**



**Figura 4.6: Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda como porcentaje del PIB ante un choque del 1% en el Gasto Corriente**



## 4.1. Robustez: tasa de Cetes y diferentes especificaciones

Como se comentó en la descripción de los datos, se utilizan dos variables de tasa de interés debido a que en periodos de recesión económica existe evidencia de que los spreads entre LIBOR y la Federal Funds Rates incrementan (Cecchetti 2009). Para el caso de México, la TIEE sería la única tasa que puede captar esto. Ahora bien, la tasa de Cetes a 28 días es la que mejor representa el costo de la deuda pública por lo que también es importante analizar el efecto del gasto público sobre el PIB y la deuda incluyendo esta variable. Las figuras 4.7 y 4.8 muestran las respuestas del PIB y deuda ante un choque del 1% en el Gasto Programable.

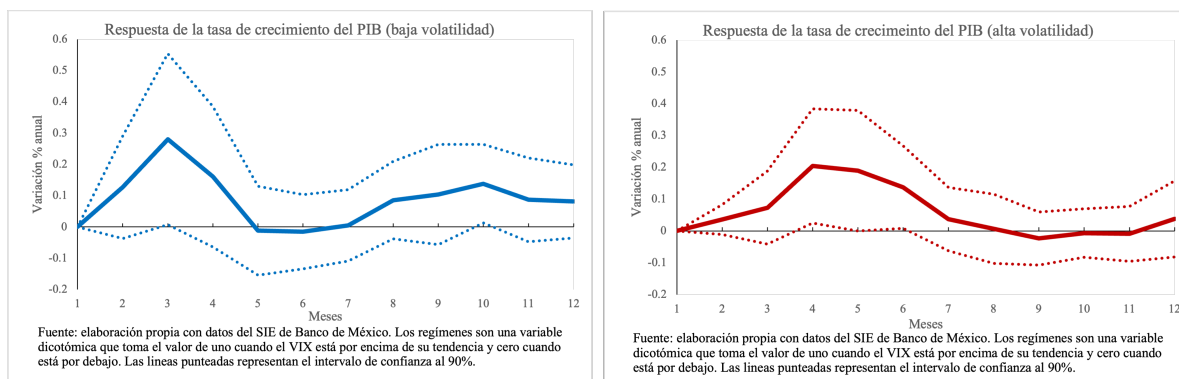
**Cuadro 4.4: Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1% en el Gasto Programable utilizando Cetes a 28 días**

Horizonte	PIB			Deuda Pública		
	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad
1	0	0	0	-0.185*	-0.107*	0.107*
3	0.182*	0.280*	0.073	0.091*	-0.026	-0.026
6	0.029	-0.015	0.137*	0.376*	0.325	0.022
9	0.026	0.103	-0.023	0.376*	0.396	0.384*
12	0.100	0.081	0.037	0.233	0.445	-0.236
Efecto Acumulado	0.420 %*	0.280 %*	0.532 %*	1.318 %*	0.452 %*	0.491 %*
Observaciones	252	252	252	252	252	252

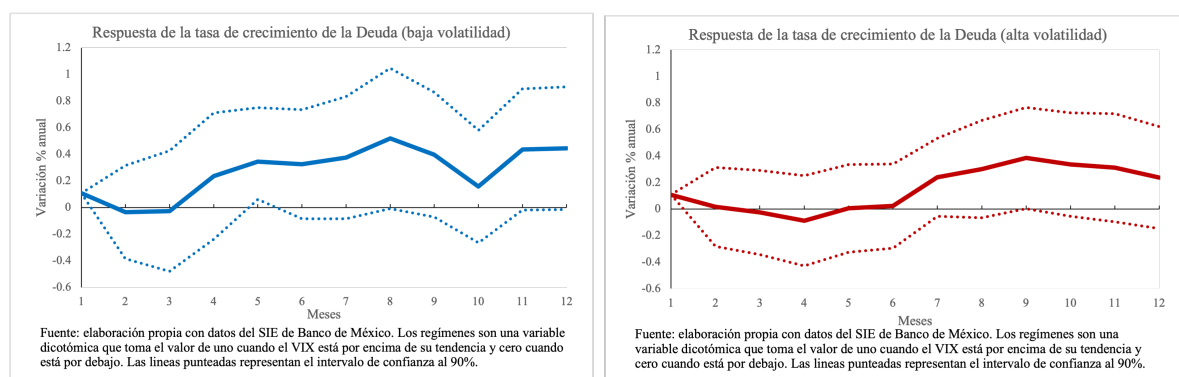
Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales. Significancia estadística: \* $p < 0.1$ ; \*\* $p < 0.05$ . La suma de los coeficientes de esta tabla no necesariamente coincide con el efecto acumulado, su único objetivo es presentar algunos coeficientes de las IRF.

El cuadro 4.4 muestra que un aumento del 1% en Gasto Programable tiene un efecto acumulado positivo de 0.420%, 0.280% y 0.532% de acuerdo a la estimación lineal, en periodos de baja volatilidad y en alta volatilidad, respectivamente. Con respecto al efecto sobre la deuda, un aumento del 1% tiene un efecto acumulado de 1.318%, 0.452% y 0.491% de acuerdo a la estimación lineal, en periodos de baja volatilidad y en alta volatilidad, respectivamente. Como es posible observar, los efectos sobre el PIB y la deuda son muy similares a los mostrados en el cuadro 4.1: en periodos de alta volatilidad financiera el efecto del Gasto Programable sobre el PIB es mayor que en periodos de baja volatilidad y el Gasto Programable siempre aumenta la tasa de crecimiento de deuda.

**Figura 4.7: Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1% en el Gasto Programable utilizando Cetes a 28 días**



**Figura 4.8: Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda como porcentaje del PIB ante un choque del 1% en el Gasto Programable utilizando Cetes a 28 días**



Con respecto al efecto del Gasto en Capital el cuadro 4.5 y la figura 4.9 muestra que éste sólo tiene efecto en periodos de alta volatilidad, un aumento en un 1% de éste tiene un efecto acumulado sobre el PIB de 0.165%. Con respecto a la deuda, la figura 4.10 muestra que el efecto acumulado sobre ésta es de 0.653%, 0.162% y 0.855% en un modelo lineal, en periodos de baja volatilidad y alta volatilidad, respectivamente.

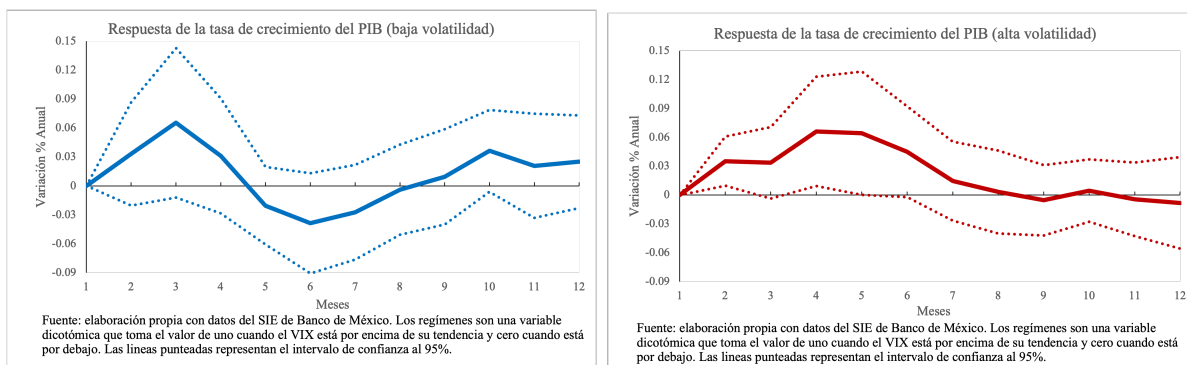


**Cuadro 4.5: Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1 % en el Gasto en Capital utilizando Cetes a 28 días**

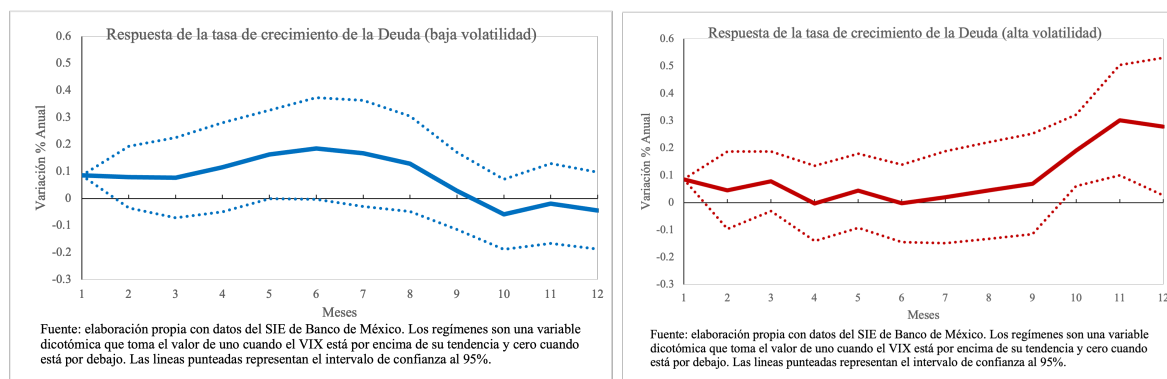
Horizonte	PIB			Deuda Pública		
	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad
1	0	0	0	0.136**	0.085**	0.085**
3	0.042	0.065	0.033	0.143**	0.076	0.078
6	-0.008	-0.038	0.045	0.126	0.184	-0.027
9	-0.003	0.009	-0.005	0.094	0.028	0.068
12	0.001	0.024	-0.008	0.015	-0.045	0.278
Efecto Acumulado	0	0	0.165**	0.653**	0.162**	0.855**
Observaciones	252	252	252	252	252	252

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales. Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05. La suma de los coeficientes de esta tabla no necesariamente coincide con el efecto acumulado, su único objetivo es presentar algunos coeficientes de las IRF.

**Figura 4.9: Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1 % en el Gasto en Capital utilizando Cetes a 28 días**



**Figura 4.10: Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda como porcentaje del PIB ante un choque del 1 % en el Gasto en Capital utilizando Cetes a 28 días**



Finalmente, con respecto al efecto del Gasto Corriente utilizando la tasa de Cetes a 28 día, los resultados son similares a los del cuadro 4.3. Un aumento del 1 % en la tasa de crecimiento del Gasto Corriente tiene un efecto acumulado sobre el PIB de 0.436 % y

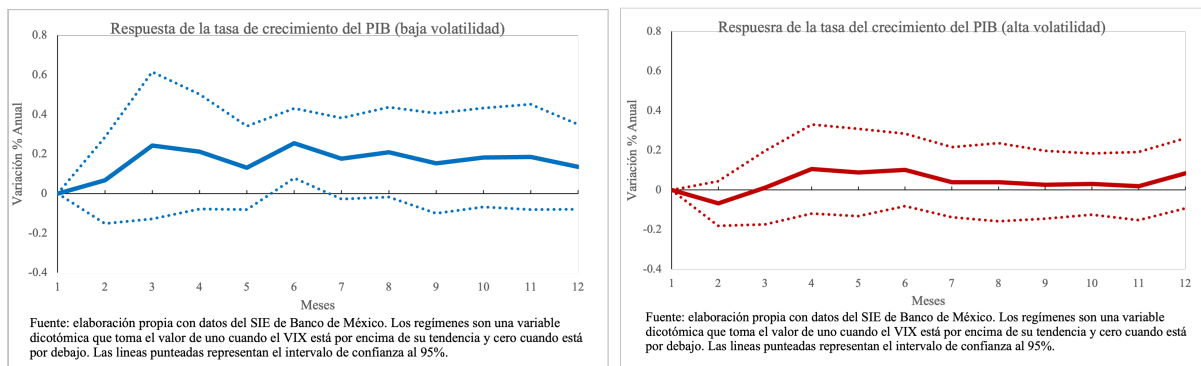
0.254 % de acuerdo con la estimación lineal y en periodos de baja volatilidad, respectivamente. Con respecto a la deuda, este tipo de gasto tiene un efecto acumulado de -1.197 %, -1.198 % y -0.124 % de acuerdo con la estimación lineal, en periodos de baja volatilidad y periodos de alta volatilidad, respectivamente. El cuadro 4.6 y las figuras 4.11 y 4.12 muestran estos resultados.

**Cuadro 4.6: Respuestas del PIB y Deuda Pública a un aumento de 1 % en el Gasto Corriente utilizando Cetes a 28 días**

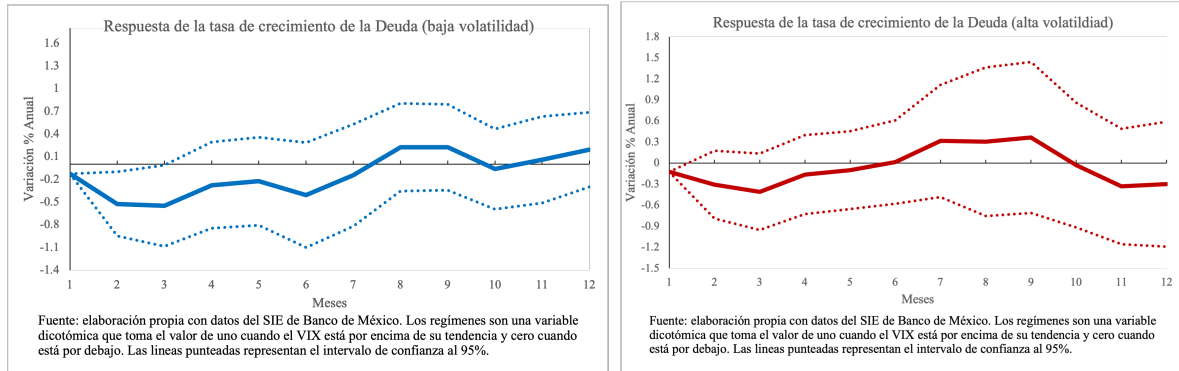
Horizonte	PIB			Deuda Pública		
	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad	Modelo Lineal	Baja volatilidad	Alta volatilidad
1	0	0	0	-0.205**	-0.124**	-0.124**
3	0.155	0.243	0.011	-0.514**	-0.549*	-0.409
6	0.168**	0.254**	0.101	-0.305	-0.389	0.015
9	0.092	0.152	0.025	0.226	0.233	0.365
12	0.154	0.136	0.083	0.171	0.190	-0.300
Efecto Acumulado	0.436 %**	0.254 %**	0	-1.97** %	-1.198** %	-0.124**
Observaciones	252	252	252	252	252	252

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.  
Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05. La suma de los coeficientes de esta tabla no necesariamente coincide con el efecto acumulado, su único objetivo es presentar algunos coeficientes de las IRF.

**Figura 4.11: Gráficas Impulso Respuesta del PIB ante un choque del 1 % en el Gasto Corriente utilizando Cetes a 28 días**



**Figura 4.12: Gráficas Impulso Respuesta de la Deuda como porcentaje del PIB ante un choque del 1% en el Gasto Corriente utilizando Cetes a 28 días**



Como otro ejercicio de robustez de las estimaciones, y dado que al cambiar la TIEE a 28 días por la tasa de Cetes a 28 días los resultados son muy parecidos, se opta por plantear diferentes especificaciones del modelo base. Por un lado, la tabla 6.1 expone los resultados de diferentes especificaciones del modelo base como ejercicio de robustez. En general, en todas las especificaciones, las respuestas estimadas para la tasa de crecimiento del PIB son notablemente consistentes con la visión keynesiana de que el tamaño de los efectos del gasto debería variar a lo largo del ciclo económico. De acuerdo con los resultados de los modelos planteados en esta tesis el Gasto Programable tiene un efecto mayor en periodos de alta volatilidad financiera que en periodos de baja volatilidad. Estos resultados son consistentes con la literatura empírica que analiza el efecto del Gasto Público dependiendo del ciclo económico (Auerbach y Gorodnichenko 2011; Afonso y Sousa 2009; Afonso, Baxa y Slavik 2011; Auerbach y Gorodnichenko 2017; Ramey y Zubairy 2018). Con respecto al efecto sobre la Deuda Pública, la tabla 6.2 muestra que, al estimar diferentes especificaciones, un aumento del Gasto Programable siempre aumenta la tasa de crecimiento de la Deuda Pública.

Por otro lado, con respecto al efecto del Gasto en Capital, la tabla 6.3 muestra que el efecto sobre el PIB es robusto a diferentes especificaciones. En todas las especificaciones un choque del 1% sobre la tasa de crecimiento del Gasto en Capital tiene un efecto positivo sobre la tasa de crecimiento del PIB únicamente en periodos de alta volatilidad. Análogamente, la tabla 6.4 muestra que un aumento en el Gasto en Capital siempre aumenta la Deuda. Finalmente, las tablas 6.5 y 6.6 muestran la robustez de los resultados del efecto del Gasto Corriente sobre el PIB y Deuda. Los resultados son robustos a diferentes especificaciones y se encuentra que el Gasto Corriente estimula de manera importante la demanda agregada cuando no se estima un modelo en el que se considera el ciclo económi-

co y solamente en periodos de holgura económica. Con respecto al efecto sobre la Deuda, ésta disminuye ante aumentos en éste en la especificación lineal y en periodos de baja volatilidad.

Así pues, una política fiscal orientada a aumentar el Gasto Programable a través del Gasto en Capital, en periodos de alta volatilidad, estimula la demanda agregada, pero también aumenta la deuda. En ese sentido, estímulos fiscales significativos pueden generar dudas sobre la capacidad de un gobierno para pagar sus deudas y, como resultado, aumentar los costos de endeudamiento dado que el gobierno puede encontrar su deuda insostenible. Finalmente, con respecto al Gasto Corriente, al ser éste las adquisiciones de bienes y servicios que realiza el sector público durante el ejercicio fiscal, así como los subsidios para los programas de desarrollo, un choque en estos puede generar estímulos en el consumo de las familias que afectan aumentan significativamente la demanda agregada. No obstante, no existe una interpretación evidente de por qué disminuye la tasa de crecimiento de la Deuda Pública ante choques del Gasto Corriente. Sin embargo, en periodos de recesión este tipo de política fiscal expansiva no es efectiva porque las transferencias y subsidios pueden compensar la pérdida en ingresos que se puede generar en una recesión y por tanto el consumo se mantiene constante.

# Capítulo 5

## Conclusión

La presente tesis estimó el efecto del gasto público sobre la demanda agregada y la Deuda dependiendo del ciclo económico. Utilizando a México como caso de estudio esta investigación respondió la siguiente interrogante: ¿cuál es el efecto sobre el PIB y la Deuda Pública de un aumento en el gasto corriente y del gasto en capital en periodos de alta y baja volatilidad en los mercados financieros? En general, se encuentra que que el tamaño de los efectos del gasto varia y el efecto es mayor en periodos de alta volatilidad financiera. Es decir, los resultados son consistentes con la literatura existente. Una política fiscal expansiva enfocada en aumentar el Gasto en Capital, en periodos de alta volatilidad, tiene un efecto positivo sobre el PIB y aumenta la deuda pública. Ahora bien, con respecto al Gasto Corriente este trabajo encontró que tiene un efecto positivo sobre el PIB y disminuye la Deuda únicamente en periodos de baja volatilidad. Estos resultados sugieren que al elegir la orientación del gasto de gobierno, es necesario tener en cuenta que se puede afectar la sostenibilidad fiscal.

Este trabajo tiene limitaciones importantes. En primer lugar, no se presenta un análisis de largo plazo de la relación que existe entre los tipos de gasto, el PIB y la Deuda. En segundo lugar, aunque se separa el Gasto Programable en Gasto en Capital y Gasto Corriente, no es posible decir qué componentes afectan específicamente al PIB y a la Deuda. Es decir, no se sabe si por parte del Gasto Corriente el componente de transferencias y subsidios es lo que estimula la demanda agregada o si por parte del Gasto en Capital es la inversión física directa lo que más afecta al PIB y a la Deuda. Finalmente, aunque es posible suponer que el efecto sobre la demanda agregada de un aumento en el Gasto Corriente es a través del consumo y el el efecto del Gasto en Capital es mediante un aumento en el empleo, los modelos de esta investigación no cuentan con ninguna de estas

variables, por lo que esta interpretación debe tomarse con cautela.

Citando al reconocido economista J. M. Keynes: “El auge, no la crisis, es el momento adecuado para la austeridad” (Jordà y Taylor 2016). En conclusión, si el gobierno tiene la capacidad de manejar adecuadamente el aumento en la deuda pública y puede asegurar a los inversionistas que existe la capacidad de pagar sus compromisos de deuda en el corto plazo, entonces la política fiscal expansiva enfocada en aumentar la inversión física, en periodos de recesión y alta volatilidad como el actual, surge como una alternativa factible a los estímulos monetarios recientes.

# Bibliografía

- Afonso, António, Jaromir Baxa y Michal Slavik. 2011. «Fiscal Developments and Financial Stress: A Threshold VAR Analysis». *SSRN Electronic Journal*, ISSN: 1556-5068, visitado 20 de febrero de 2022. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1789065>. <https://www.ssrn.com/abstract=1789065>.
- Afonso, António, y Ricardo Magalhaes Sousa. 2009. «Fiscal Policy, Housing and Stock Prices». *SSRN Electronic Journal*, ISSN: 1556-5068, visitado 5 de marzo de 2022. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1332387>. <https://www.ssrn.com/abstract=1332387>.
- Aschauer, David Alan. 1989. «Is public expenditure productive?» *Journal of Monetary Economics* 23, n.º 2 (marzo): 177-200. ISSN: 03043932, visitado 8 de marzo de 2022. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(89\)90047-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(89)90047-0). <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0304393289900470>.
- Auerbach, Alan, y Yuriy Gorodnichenko. 2011. *Fiscal Multipliers in Recession and Expansion*. w17447. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, septiembre. Visitado 20 de febrero de 2022. <https://doi.org/10.3386/w17447>. <http://www.nber.org/papers/w17447.pdf>.
- . 2017. *Fiscal Stimulus and Fiscal Sustainability*. w23789. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, septiembre. Visitado 20 de febrero de 2022. <https://doi.org/10.3386/w23789>. <http://www.nber.org/papers/w23789.pdf>.
- Blanchard, O., y R. Perotti. 2002. «An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output». *The Quarterly Journal of Economics* 117, n.º 4 (1 de noviembre de 2002): 1329-1368. ISSN: 0033-5533, 1531-4650, visitado 5 de marzo de 2022. <https://doi.org/10.1162/003355302320935043>. <https://academic.oup.com/qje/article-lookup/doi/10.1162/003355302320935043>.

- «CBOE Volatility Index (^VIX) Charts, Data & News - Yahoo Finance». 2022. Visitado 25 de julio de 2022. <https://finance.yahoo.com/quote/%5EVIX/>.
- Cecchetti, Stephen G. 2009. «Crisis and Responses: The Federal Reserve in the Early Stages of the Financial Crisis». *Journal of Economic Perspectives* 23, n.º 1 (marzo): 51-75. <https://doi.org/10.1257/jep.23.1.51>. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.23.1.51>.
- Chu, Tuan T., Jens Hölscher y Dermot McCarthy. 2020. «The impact of productive and non-productive government expenditure on economic growth: an empirical analysis in high-income versus low- to middle-income economies». *Empirical Economics* 58, n.º 5 (mayo): 2403-2430. ISSN: 0377-7332, 1435-8921, visitado 8 de marzo de 2022. <https://doi.org/10.1007/s00181-018-1616-3>. <http://link.springer.com/10.1007/s00181-018-1616-3>.
- Deb, Soumya Guha, y Jaydeep Mukherjee. 2008. «Does Stock Market Development Cause Economic Growth? A Time Series Analysis for Indian Economy». *International Research Journal of Finance and Economics*, n.º 21, 142-149. ISSN: 1450-2887, visitado 3 de mayo de 2022. [https://memberfiles.freewebs.com/99/21/62292199/documents/irjfe\\_21\\_12.pdf](https://memberfiles.freewebs.com/99/21/62292199/documents/irjfe_21_12.pdf).
- Deleidi, Matteo, y Mariana Mazzucato. 2019. «Putting Austerity to Bed: Technical Progress, Aggregate Demand and the Supermultiplier». *Review of Political Economy* 31, n.º 3 (3 de julio de 2019): 315-335. ISSN: 0953-8259, 1465-3982, visitado 23 de febrero de 2022. <https://doi.org/10.1080/09538259.2019.1687146>. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09538259.2019.1687146>.
- Diebold, Francis X., y Kamil Yilmaz. 2008. «Macroeconomic Volatility and Stock Market Volatility, World-Wide». *SSRN Electronic Journal*, ISSN: 1556-5068, visitado 3 de mayo de 2022. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1254822>. <http://www.ssrn.com/abstract=1254822>.
- Enders, Walter. 2015. *Applied econometric time series*. Fourth edition. Hoboken, NJ: Wiley. ISBN: 978-1-118-80856-6.
- «Estructura de información (SIE, Banco de México, Deuda Total Neta)». 2022. Visitado 25 de julio de 2022. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=9&accion=consultarCuadro&idCuadro=CG7&locale=es>.



- «Estructura de información (SIE, Banco de México, Gastos Presupuestales)». 2022. Visitado 25 de julio de 2022. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=9&accion=consultarCuadro&idCuadro=CG9&locale=es>.
- «Estructura de información (SIE, Banco de México, IGAE)». 2022. Visitado 25 de julio de 2022. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=2&accion=consultarCuadro&idCuadro=CR210&locale=es>.
- «Estructura de información (SIE, Banco de México, Principales índices mensuales)». 2022. Visitado 25 de julio de 2022. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=8&accion=consultarCuadro&idCuadro=CP154&locale=es>.
- «Estructura de información (SIE, Banco de México, Producto interno bruto)». 2022. Visitado 25 de julio de 2022. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=2&accion=consultarCuadro&idCuadro=CR199&locale=es>.
- «Estructura de información (SIE, Banco de México, Tasas de Interés)». 2022. Visitado 25 de julio de 2022. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=8&accion=consultarCuadro&idCuadro=CP154&locale=es>.
- «Estructura de información (SIE, Banco de México, Valores Gubernamentales)». 2022. Visitado 25 de julio de 2022. <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=8&accion=consultarCuadro&idCuadro=CP154&locale=es>.
- Evans, Paul, y Georgios Karras. 1994. «Are Government Activities Productive? Evidence from a Panel of U.S. States». *The Review of Economics and Statistics* 76, n.º 1 (febrero): 1. ISSN: 00346535, visitado 8 de marzo de 2022. <https://doi.org/10.2307/2109821>. <https://www.jstor.org/stable/2109821?origin=crossref>.
- Jordà, Òscar. 2005. «Estimation and Inference of Impulse Responses by Local Projections». *American Economic Review* 95, n.º 1 (1 de febrero de 2005): 161-182. ISSN: 0002-8282, visitado 2 de abril de 2022. <https://doi.org/10.1257/0002828053828518>. <https://pubs.aeaweb.org/doi/10.1257/0002828053828518>.

- Jordà, Òscar, y Alan M. Taylor. 2016. «The Time for Austerity: Estimating the Average Treatment Effect of Fiscal Policy». *The Economic Journal* 126, n.º 590 (1 de febrero de 2016): 219-255. ISSN: 0013-0133, 1468-0297, visitado 6 de marzo de 2022. <https://doi.org/10.1111/eoj.12332>. <https://academic.oup.com/ej/article/126/590/219/5077421>.
- Perotti, Roberto. 2004. «Estimating the Effects of Fiscal Policy in OECD Countries». *SSRN Electronic Journal*, ISSN: 1556-5068, visitado 5 de marzo de 2022. <https://doi.org/10.2139/ssrn.637189>. <http://www.ssrn.com/abstract=637189>.
- Ramey, Valerie A., y Sarah Zubairy. 2018. «Government Spending Multipliers in Good Times and in Bad: Evidence from US Historical Data». *Journal of Political Economy* 126, n.º 2 (abril): 850-901. ISSN: 0022-3808, 1537-534X, visitado 5 de marzo de 2022. <https://doi.org/10.1086/696277>. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/696277>.
- «US Monthly GDP (MGDP) Index.» IHS Markit. 2022. Visitado 25 de julio de 2022. <https://ihsmarkit.com/products/us-monthly-gdp-index.html>.

# Capítulo 6

## Apéndice

### 6.1. Identificación de un VAR

Esta sección se basa completamente en el capítulo 5 de Enders (2015), por lo que varias definiciones y ecuaciones son muy similares a lo que presenta ese libro. De acuerdo con Enders (2015) un modelo VAR básico se puede representar de la siguiente forma:

$$\mathbf{x}_t = \beta_{10} - \beta_{12}\mathbf{y}_t + \gamma_{11}\mathbf{x}_{t-1} + \gamma_{12}\mathbf{y}_{t-1} + \epsilon_{xt} \quad (6.1)$$

$$\mathbf{y}_t = \beta_{20} - \beta_{21}\mathbf{x}_t + \gamma_{21}\mathbf{x}_{t-1} + \gamma_{22}\mathbf{y}_{t-1} + \epsilon_{yt} \quad (6.2)$$

Donde  $x_t, y_t$  son procesos estacionarios,  $\epsilon_{xt}, \epsilon_{yt}$  son ruidos blancos con varianza constante  $\sigma_x, \sigma_y$  y no correlacionados. Estos modelos autorregresivos no pueden ser estimados por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) dada la endogeneidad del sistema. Sin embargo, es posible transformar el sistema de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} 1 & \beta_{12} \\ \beta_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_t \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{t-1} \\ y_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{xt} \\ \epsilon_{yt} \end{bmatrix} \quad (6.3)$$

Lo que también se puede representar como:

$$\beta\mathbf{X}_t = \phi_0 + \phi_1\mathbf{X}_{t-1} + \mathbf{e}_t \quad (6.4)$$

donde  $\phi_0 = \begin{bmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{bmatrix}$ ,  $\phi_1 = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix}$ ,  $\beta = \begin{bmatrix} 1 & \beta_{12} \\ \beta_{21} & 1 \end{bmatrix}$ ,  $e_t = \begin{bmatrix} \epsilon_{xt} \\ \epsilon_{yt} \end{bmatrix}$ . Si se multiplica la ecuación 6.4 por  $\beta^{-1}$  se obtiene lo siguiente:

$$\mathbf{X}_t = \mathbf{B}_0 + \mathbf{B}_1 \mathbf{X}_{t-1} + \mathbf{u}_t \quad (6.5)$$

donde  $B_0 = \beta^{-1}\phi_0$ ,  $B_1 = \beta^{-1}\phi_1$ ,  $\beta^{-1}\epsilon_t = u_t$ . De esta forma, la ecuación 6.5 representa la forma reducida de un VAR que ya es posible de estimar mediante MCO. Empero, ahora surge el problema de poder identificar el efecto de un choque de la variable  $x_t$  sobre  $y_t$ . Dado que  $u_{xt}$  y  $u_{yt}$  son combinaciones lineales de dos choques, un incremento en  $u_{xt}$  no es un choque de  $x_t$ . Este es el problema de identificación.

Una manera de lograr un modelo VAR correctamente identificado es suponer que algunos choques no tienen efectos contemporáneos en algunas variables endógenas. Enders (2015) propone restringir  $\beta_{21} = 0$ . En este caso  $y_t$  tiene un efecto contemporáneo en  $x_t$ , pero  $x_t$  no lo tiene sobre  $y_t$ , sólo actúa a través de su rezago. De esta forma, la ecuación 6.3 ahora puede expresarse de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} 1 & \beta_{12} \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_t \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{10} \\ \beta_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{t-1} \\ y_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \epsilon_{xt} \\ \epsilon_{yt} \end{bmatrix} \quad (6.6)$$

Por tanto, al aplicar esta restricción es posible expresar la ecuación 6.5 en su forma matricial de la siguiente forma:

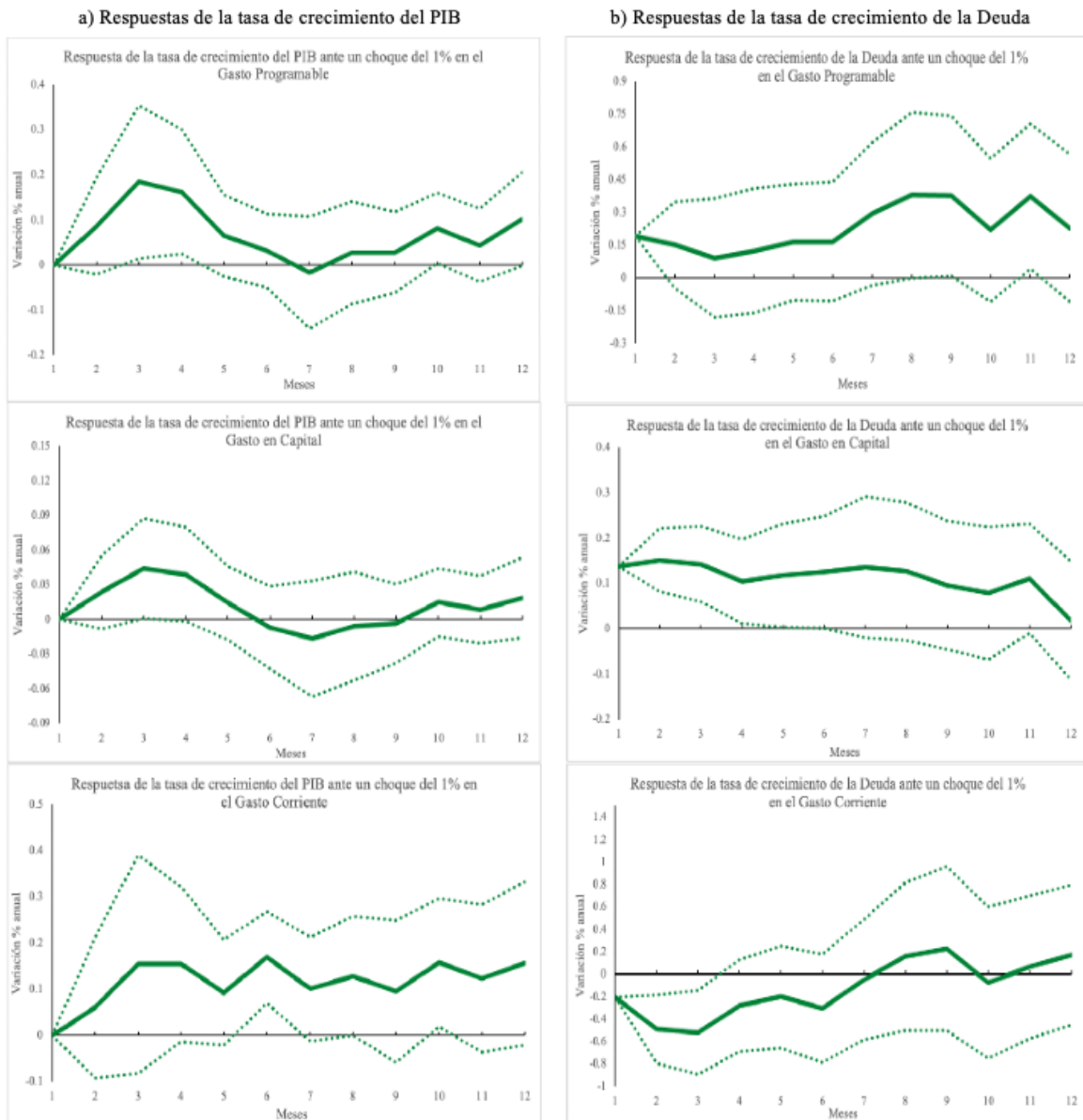
$$\begin{bmatrix} x_t \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_{10} - \beta_{12}\beta_{20} \\ \beta_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} - \beta_{12}\gamma_{21} & \gamma_{12} - \beta_{12}\gamma_{22} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{t-1} \\ y_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} d\epsilon_{xt} - \beta_{12}\epsilon_{yt} \\ \epsilon_{yt} \end{bmatrix} \quad (6.7)$$

La ecuación 6.7 ahora permite extraer de manera limpia  $\epsilon_{xt}$  y  $\epsilon_{yt}$ . El hecho de que  $\beta_{21} = 0$  implica que  $\epsilon_{xt}$  y  $\epsilon_{yt}$  afectan el valor contemporáneo de  $x_t$ , pero solo los choques de  $\epsilon_{yt}$  afectan el valor contemporáneo de  $y_t$ . A esta manera de descomponer los residuales se le conoce como la descomposición de Cholesky.

## 6.2. Gráficas Impulso Respuesta

En esta sección se presentan las gráficas impulso respuesta de los modelos lineales y de las variables de control del modelo base. La figura 6.1 presenta las Impulso Respuesta de los modelos lineales de la Proyección Local de la ecuación 3.2 de los cuadros 4.1, 4.2 y 4.3.

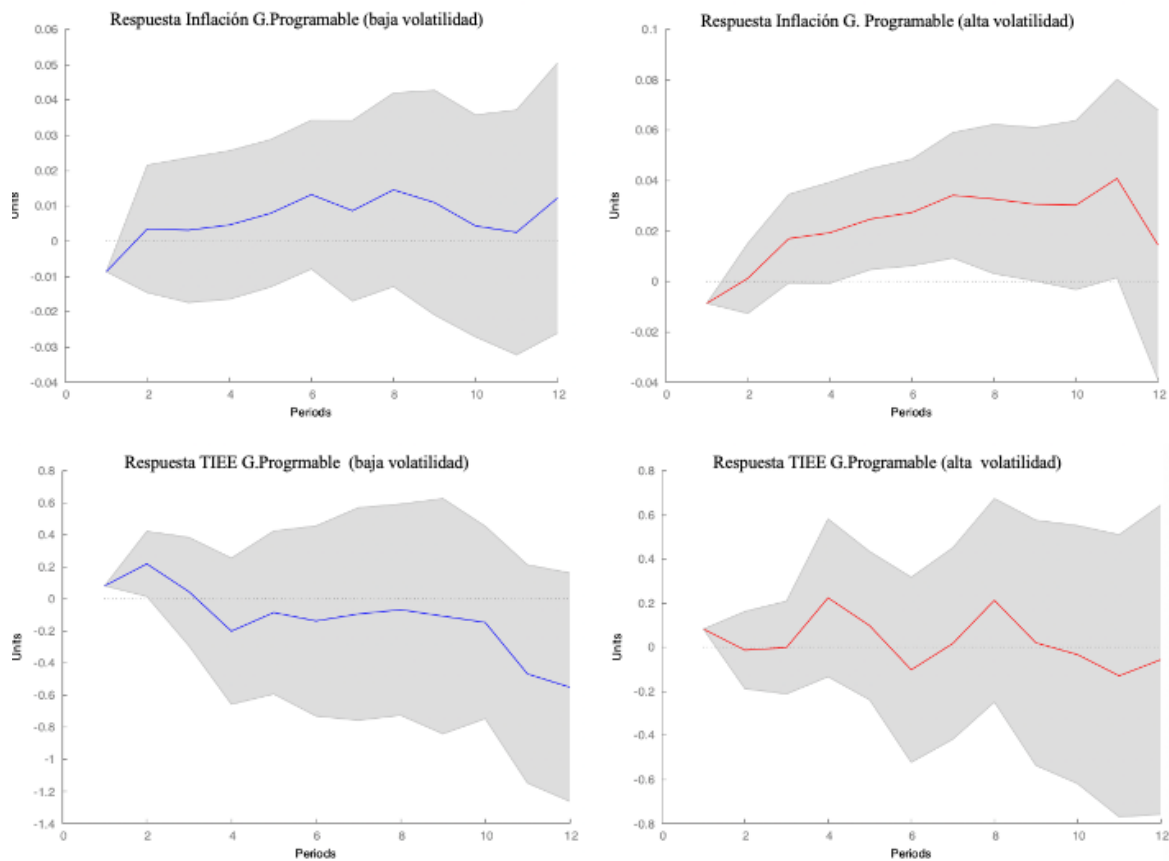
Figura 6.1: Modelos Lineales TIEE



Fuente: elaboración propia con datos de Banco de México. Esta figura expone las Funciones Impulso Respuesta Lineales de los resultados del Capítulo 4 para la especificación con TIEE. Intervalos de confianza al 95%. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

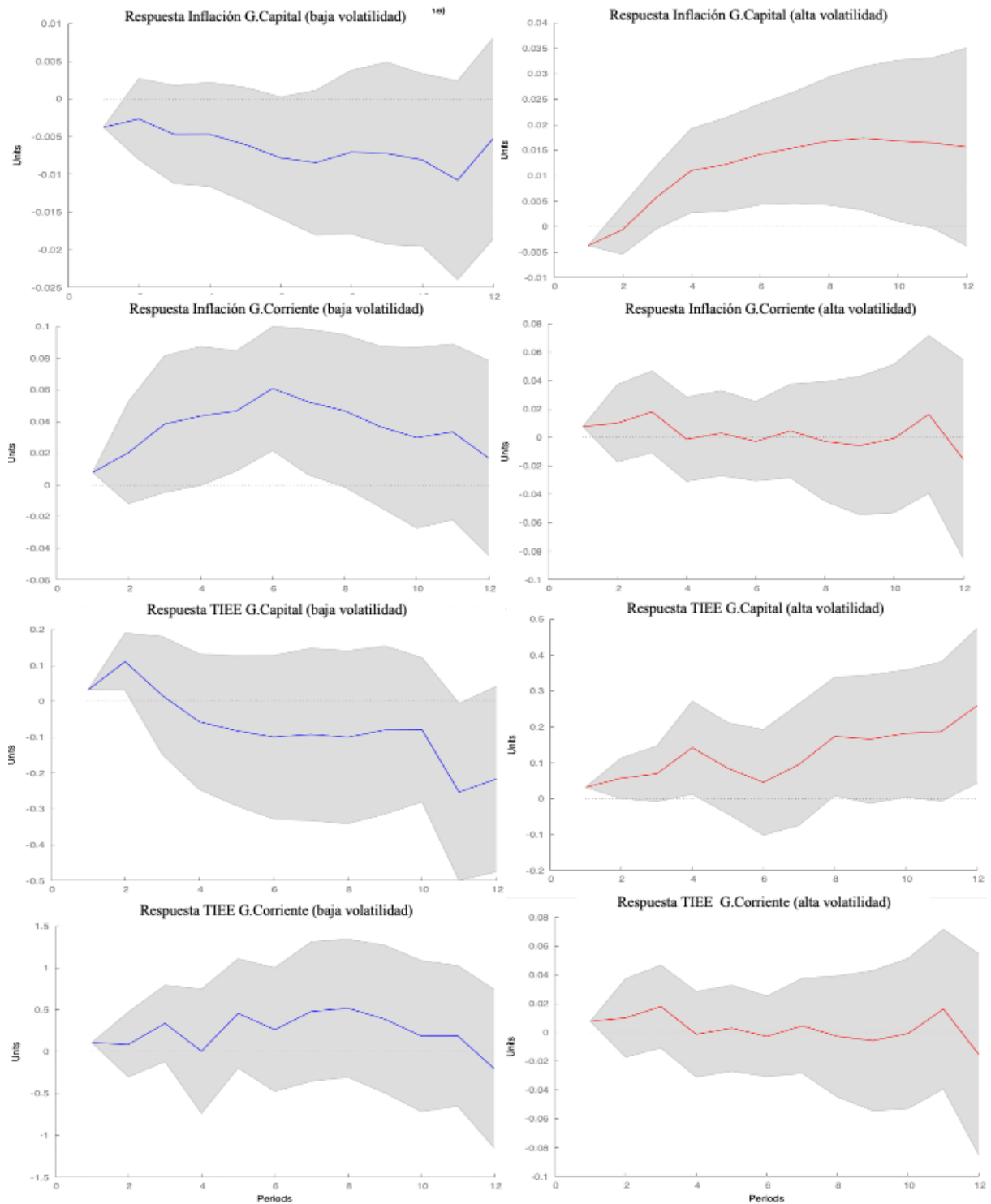
La figura 6.2 presenta las impulso respuesta de las variables de control Inflación y TIEE ante un aumento del Gasto Programable. Analogamente, la figura 6.3 presenta las impulso respuesta de las variables de control Inflación y TIEE ante un aumento de los diferentes tipos de gasto programable.

**Figura 6.2: Gráficas Impulso Respuesta de las variables de control ante choques del 1% en el Gasto Programable con TIEE**



Fuente: elaboración propia con datos de Banco de México. Esta figura representa las Funciones Impulso Respuesta de la especificación con TIEE del Capítulo 4. El intervalo de confianza es al 95%. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

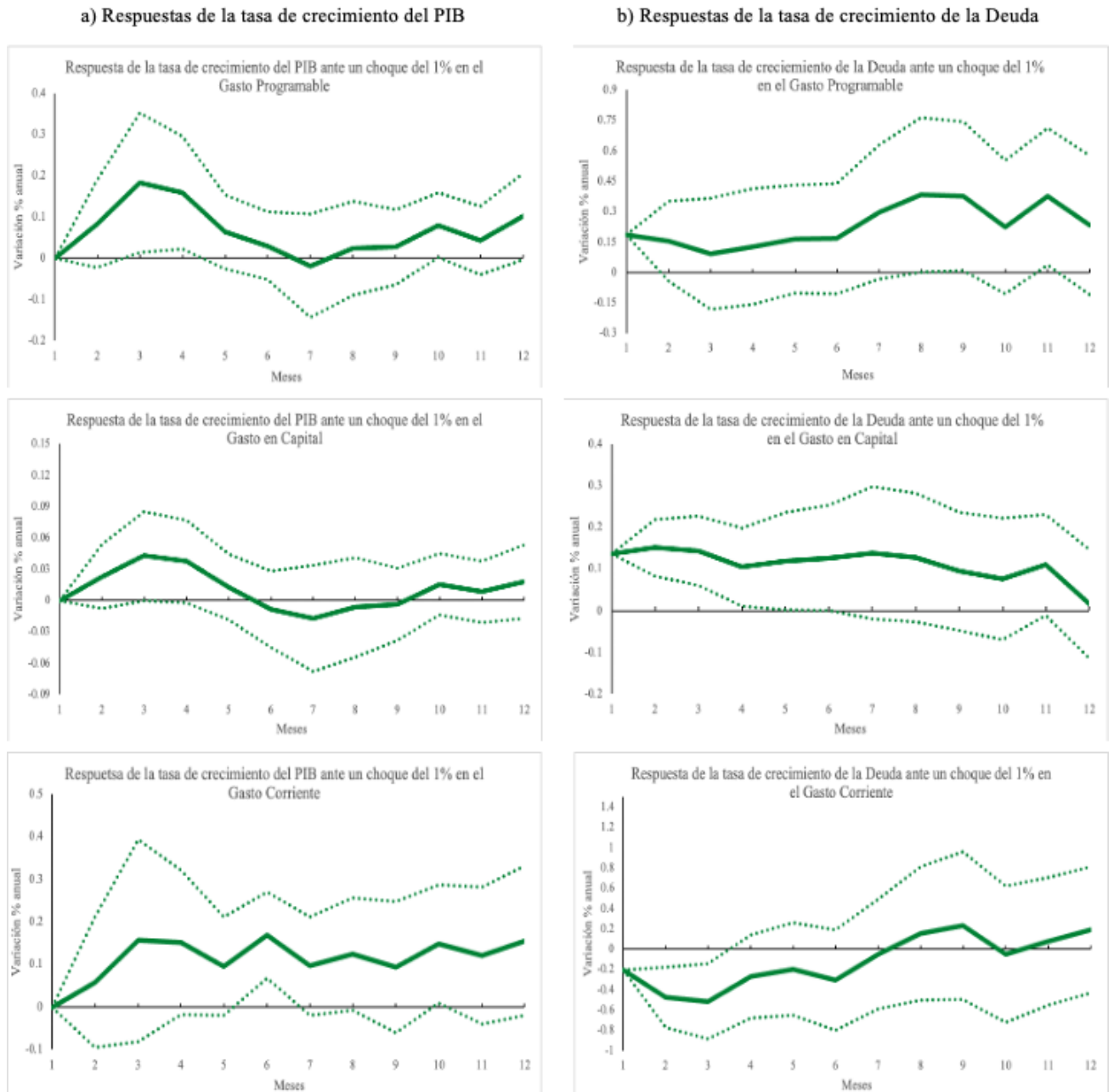
**Figura 6.3: Gráficas Impulso Respuesta de las variables de control ante choques del 1% en el Gasto en Capital y Gasto Corriente con TIEE**



Fuente: elaboración propia con datos del SIE de Banco de México. Los regímenes son una variable dicotómica que toma el valor de uno cuando el VIX está por encima de su tendencia y cero cuando está por debajo. Las líneas punteadas representan el intervalo de confianza al 95%.

La figura 6.4 presenta las gráficas impulso respuesta de los modelos lineales de de la ecuación 3.2 de los cuadros 4.4, 4.5 y 4.6.

**Figura 6.4: Modelos Lineales Cetes a 28 días**

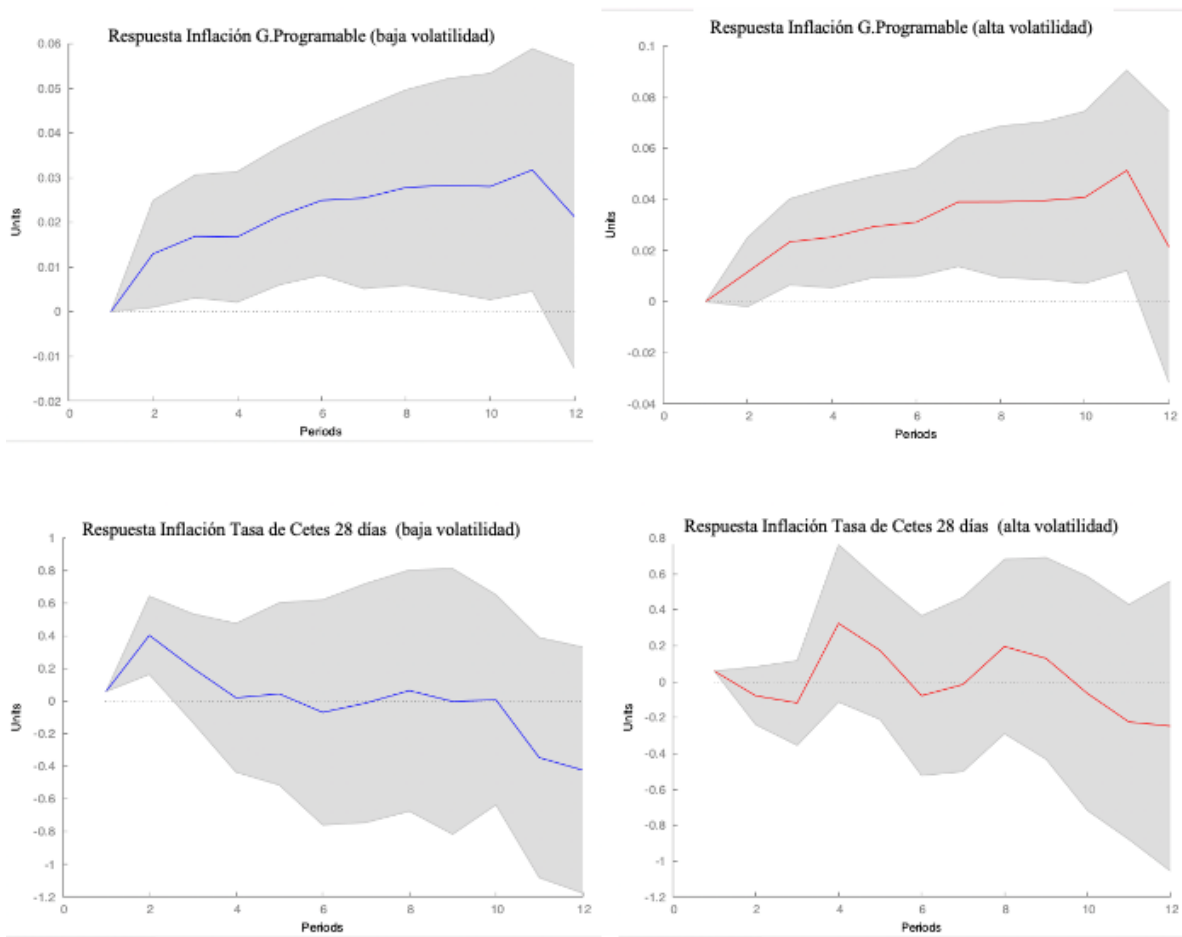


Fuente: elaboración propia con datos de Banco de México. Esta figura expone las Funciones Impulso Respuesta Lineales de los resultados del Capítulo 4 para la especifición con Cetes a 28 días. Intervalos de confianza al 95%. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.



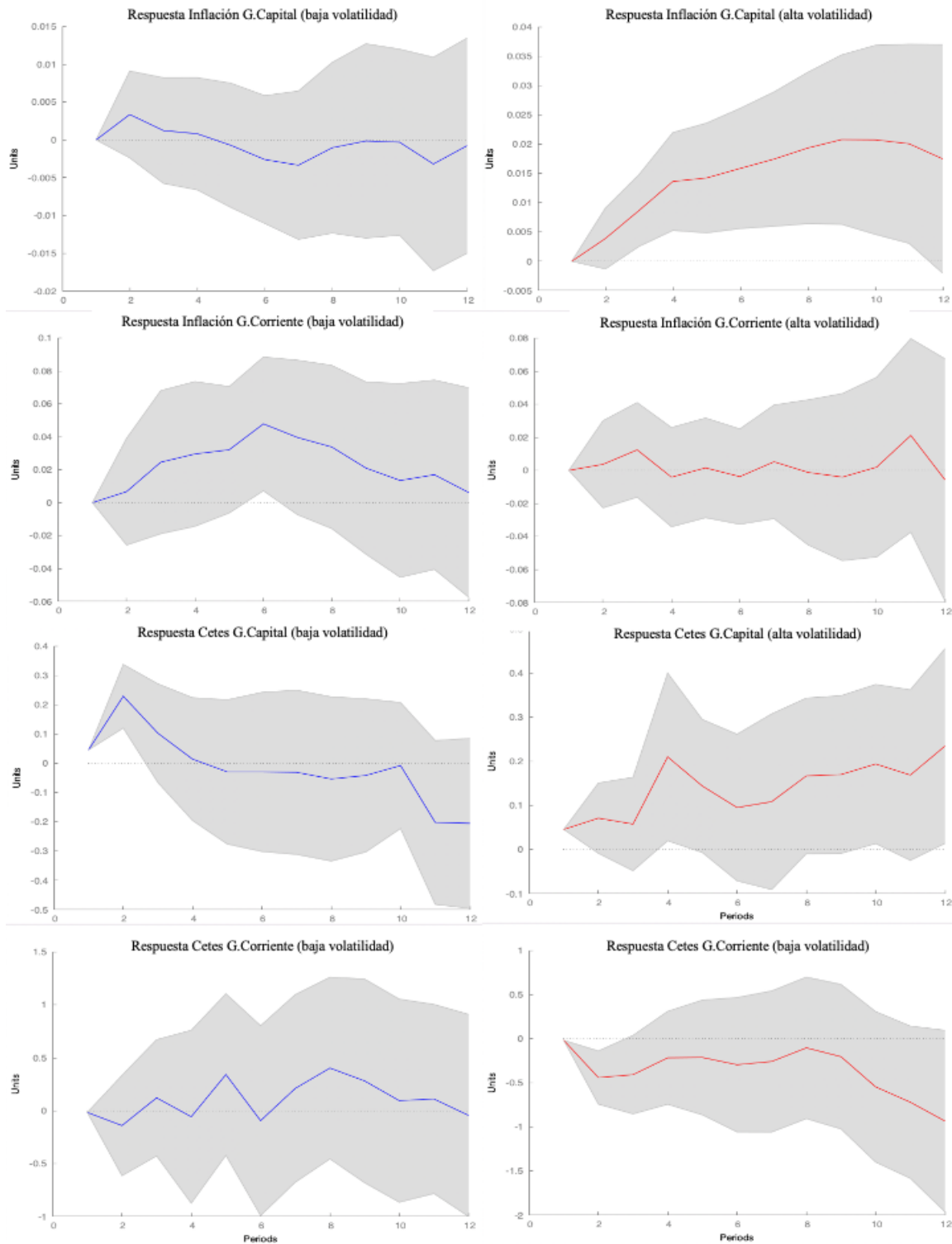
La figura 6.5 presenta las impulso respuesta de las variables de control Inflación y Cetes ante un aumento del Gasto Programable. Analogamente, la figura 6.6 presenta las impulso respuesta de las variables de control Inflación y Cetes ante un aumento de los diferentes tipos de gasto programable.

**Figura 6.5: Gráficas Impulso Respuesta de las variables de control ante choques del 1% en el Gasto Programable con Cetes 28 días**



Fuente: elaboración propia con datos de Banco de México. Esta figura representa las Funciones Impulso Respuesta de la especificación con Cetes a 28 días del Capítulo 4. El intervalo de confianza es al 95%. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

**Figura 6.6: Gráficas Impulso Respuesta de las variables de control ante choques del 1% en el Gasto en Capital y Gasto Corriente con Cetes a 28 días**



Fuente: elaboración propia con datos de Banco de México. Esta figura expone las Funciones Impulso Respuesta de los resultados para las variables de control para la especificación con Cetes a 28 días. Intervalos de confianza al 95%. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

### 6.3. Diferentes especificación con la TIEE

**Cuadro 6.1: Respuestas acumuladas del PIB a un aumento de 1 % en el Gasto Programable con diferentes especificaciones**

Especificación				PIB		
Tiee	Inflación	PIB EUA	Covid	RA. Modelo Lineal	RA. Baja Volatilidad	RA. Alta Volatilidad
x	x	x	-	0.326*	0	0.662*
x	x	-	x	0	0	0.20*
x	x	-	-	0.257*	0	0
x	-	x	x	1.382*	0.143*	0.769*
-	x	x	x	0.339*	0	0.627*

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

Las x indican las variables de control que incluye la especificación.

Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01.

**Cuadro 6.2: Respuestas acumuladas de la Deuda a un aumento de 1 % en el Gasto Programable con diferentes especificaciones**

Especificación				Deuda		
Tiee	Inflación	PIB EUA	Covid	RA. Modelo Lineal	RA. Baja Volatilidad	RA. Alta Volatilidad
x	x	x	-	3.02*	0.532*	0
x	x	-	x	1.375*	0	1.59*
x	x	-	-	3.93*	0	0
x	-	x	x	0	0	0
-	x	x	x	1.18*	0	0

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

Las x indican las variables de control que incluye la especificación.

Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01.

**Cuadro 6.3: Respuestas acumuladas del PIB a un aumento de 1 % en el Gasto en Capital con diferentes especificaciones**

Especificación				Deuda		
Tiee	Inflación	PIB EUA	Covid	RA. Modelo Lineal	RA. Baja Volatilidad	RA. Alta Volatilidad
x	x	x	-	0	0	0.283**
x	x	-	x	0	0	0.195**
x	x	-	-	0	0	0.207**
x	-	x	x	0	0	0.203**
-	x	x	x	0	0	0.279**

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

Las x indican las variables de control que incluye la especificación.

Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01.

**Cuadro 6.4: Respuestas acumuladas de la Deuda a un aumento de 1% en el Gasto en Capital con diferentes especificaciones**

Especificación				Deuda		
Tíe	Inflación	PIB EUA	Covid	RA. Modelo Lineal	RA. Baja Volatilidad	RA. Alta Volatilidad
x	x	x	-	1.141**	0.38**	0
x	x	-	x	0.941**	0	0.512**
x	x	-	-	1.996**	0.376**	0
x	-	x	x	0.532**	0	0.723**
-	x	x	x	0.518**	0	0.2652**

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

Las x indican las variables de control que incluye la especificación.

Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01.

**Cuadro 6.5: Respuestas acumuladas del PIB a un aumento de 1% en el Gasto Corriente con diferentes especificaciones**

Especificación				Deuda		
Tíe	Inflación	PIB EUA	Covid	RA. Modelo Lineal	RA. Baja Volatilidad	RA. Alta Volatilidad
x	x	x	-	1.194**	1.05**	0
x	x	-	x	0.888**	1.262**	0
x	x	-	-	0.992**	1.574**	0
x	-	x	x	1.922**	1.672**	0
-	x	x	x	0.856**	0.806**	0

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

Las x indican las variables de control que incluye la especificación.

Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01.

**Cuadro 6.6: Respuestas acumuladas de la Deuda a un aumento de 1% en el Gasto Corriente con diferentes especificaciones**

Especificación				Deuda		
Tíe	Inflación	PIB EUA	Covid	RA. Modelo Lineal	RA. Baja Volatilidad	RA. Alta Volatilidad
x	x	x	-	-1.092**	-1.984**	0
x	x	-	x	-1.297**	-1.394**	0
x	x	-	-	-1.216**	-1.252**	0
x	-	x	x	-0.353**	-0.372**	0
-	x	x	x	-0.832**	-0.432**	0

Fuente: elaboración propia con datos del Banco de México. Todas las variables son tasas de crecimiento anuales.

Las x indican las variables de control que incluye la especificación.

Significancia estadística: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01.