



# BOLETÍN

## *Macro*

*Editado por el Equipo de Investigación del Banco Central del Paraguay - Estudios Económicos.*

ABRIL | 2021





# La política fiscal a través de la óptica de un modelo semiestructural<sup>1</sup>

Willian Bejarano | Gustavo Biedermann

Diego Legal | Guillermo Ortiz | Víctor Ruiz Díaz<sup>2</sup>

*Editado por el Equipo de Investigación del Banco Central del Paraguay - Estudios Económicos.*

ABRIL | 2021

*El presente trabajo permite evaluar cómo afecta la política fiscal a la dinámica cíclica de la economía y a la gestión de la política monetaria en un horizonte de corto y mediano plazo. Para ello, se utiliza un modelo semiestructural ampliado con un bloque fiscal, el cual permite realizar ejercicios de impulso-respuesta para cuantificar el impacto de la política fiscal en la demanda agregada, la inflación, las tasas de interés y el tipo de cambio. Igualmente, se realizan simulaciones de consolidación y expansión fiscal fijando una trayectoria exógena para el objetivo de endeudamiento. El modelo muestra que, en un escenario de convergencia fiscal, reduciendo la deuda pública y el déficit presupuestario, el impacto contractivo en el PIB y la brecha del producto es relativamente bajo, lo cual es bueno para la tasa de interés y el riesgo país.*

<sup>1</sup> Los errores y omisiones son de exclusiva responsabilidad de los autores, por lo que, las opiniones vertidas no necesariamente representan la posición del Banco Central del Paraguay ni pueden comprometer a sus intereses institucionales.

<sup>2</sup> Los autores agradecen los comentarios y aportes de Diego Duarte Schussmuller, Humberto Colmán y Miguel Mora.

## Introducción

El contexto de la pandemia de la COVID-19 ha conducido a los gobiernos a tomar medidas orientadas no solo a enfrentar la crisis sanitaria, sino para contener los efectos adversos de la pandemia en la economía. Paraguay no ha sido la excepción y, entre otras medidas, ha implementado políticas fiscales expansivas que implicaron mayores niveles de deuda para el país.

Este trabajo tiene como objetivo entender cómo la posición fiscal afecta la dinámica cíclica de la economía y la gestión de la política monetaria en un horizonte de corto y de mediano plazo. Más específicamente, se utiliza un modelo semiestructural con un bloque fiscal, el cual permite realizar ejercicios de impulso-respuesta para entender los mecanismos a través de los cuales la política fiscal repercute en las principales variables macroeconómicas. Además, se realizan simulaciones de consolidación y expansión fiscal.

De acuerdo con el modelo considerado, la transmisión de la política fiscal a los precios se materializa principalmente a través del canal de demanda agregada (canal real), o equivalentemente, mediante sus efectos sobre la brecha del producto, lo cual, para propósitos de conducción de la política monetaria implica que una expansión fiscal puede tener efectos importantes sobre la dinámica inflacionaria (canal nominal). Por otra parte, cambios en los niveles de equilibrio de la deuda pública podrían incidir significativamente en la sostenibilidad de la misma en el mediano y largo plazo, y generar también efectos considerables en la estabilidad macroeconómica (crecimiento, inflación, tipo de cambio y prima de riesgo país).

## La política fiscal: teoría y evidencia

La literatura macroeconómica moderna enfatiza los objetivos de corto y largo plazo de la política fiscal. En el corto plazo, ésta podría utilizarse para contrarrestar el ciclo de la economía y/o estabilizar la volatilidad en las variables macroeconómicas, con efectos similares a las obtenidas por la política monetaria de corto plazo. Asimismo, a largo plazo la política fiscal también podría afectar la demanda (consumo e inversión) oferta agregada de la economía.

Esta última mención engloba los efectos reales de las decisiones fiscales, que se transmiten a través de lo que se conoce como el canal real de la política fiscal, es decir, cambios en el gasto fiscal afectan a la demanda agregada que, dado el potencial de la economía, provocan brechas de capacidad que a su vez producen presiones inflacionarias (canal nominal).

Otra cuestión relevante se refiere a cómo se realiza el financiamiento del déficit público. Entre las opciones que tiene el fisco se encuentran los cambios tributarios (v.gr. elevar impuestos), para financiar el déficit, donde un aumento de impuestos podría incidir negativamente en la economía. Dado que las familias ven reducidos sus ingresos disponibles, demandarían menor cantidad de bienes y servicios, las empresas venderían menos y, por lo tanto, reducirían su producción y número de empleados.

Otra opción de financiamiento del déficit para la autoridad fiscal consistiría en la generación de deuda pública interna y/o externa. El gobierno cuenta con la capacidad de captar recursos de empresas, familias y otros agentes económicos del país, a través, por ejemplo, de la emisión de bonos gubernamentales con pagos de intereses u otras condiciones atractivas para los potenciales compradores. Lo mismo puede hacerse emitiendo bonos soberanos a nivel internacional.

Sin embargo, si el déficit se mantiene a largo plazo se corre el riesgo de que la deuda alcance niveles insostenibles, propiciando aumentos de los servicios de la deuda (de capital e intereses) y de la prima de riesgo país; afectando negativamente las expectativas de los agentes económicos (canal de las expectativas).

Adicional a estas alternativas, y generalmente como una medida de urgencia, si una autoridad fiscal no cuenta con las opciones de financiamiento descritas en los párrafos precedentes, en determinados casos recurre a la monetización de la deuda, es decir, al acceso a préstamos dinerarios directos o indirectos de la banca central. No obstante, recurrir sistemáticamente a esta alternativa de financiamiento puede provocar un proceso inflacionario, pérdida de credibilidad del banco central y depreciación del tipo de cambio como se ha visto en el pasado e incluso recientemente en algunos países de la región, detonando un desorden macroeconómico de difícil contención.

### *La política fiscal y la demanda agregada*

Posiblemente, el canal de transmisión más directo de la política fiscal es el canal real, relacionado principalmente con la política del gasto y sus efectos sobre la demanda agregada o curva IS.

Adicionalmente, en determinadas ocasiones se tiende a confundir el efecto de la política fiscal (expansiva o contractiva) sobre la demanda agregada. Para dilucidar este hecho se debe tener en cuenta que existen dos conceptos de la política fiscal relacionados a la demanda agregada. Por un lado, se encuentra el multiplicador fiscal que mide el efecto de la política fiscal en la demanda agregada, y, por otro lado, se tiene el impulso fiscal que determina si la política fiscal es contractiva, neutral o expansiva en la demanda agregada.

### *El multiplicador fiscal*

El multiplicador fiscal se calcula como el ratio entre la variación del producto debido a una alteración exógena asociada al déficit fiscal. Estas variaciones se calculan con respecto a sus respectivas bases, donde para la primera variable es el producto potencial y, para la segunda, es el déficit estructural (aunque existen ciertas variaciones en estos conceptos entre los académicos). Así, el multiplicador fiscal mide el impacto que tiene un cambio en la política fiscal sobre la demanda agregada a lo largo de un tiempo determinado (Spilimbergo, Symansky y Schindler, 2009).

En términos más sencillos, el multiplicador fiscal de un incremento en los gastos del gobierno o de una reducción de impuestos, mide el efecto final de estos cambios de la política fiscal en la actividad económica en un determinado periodo de tiempo.

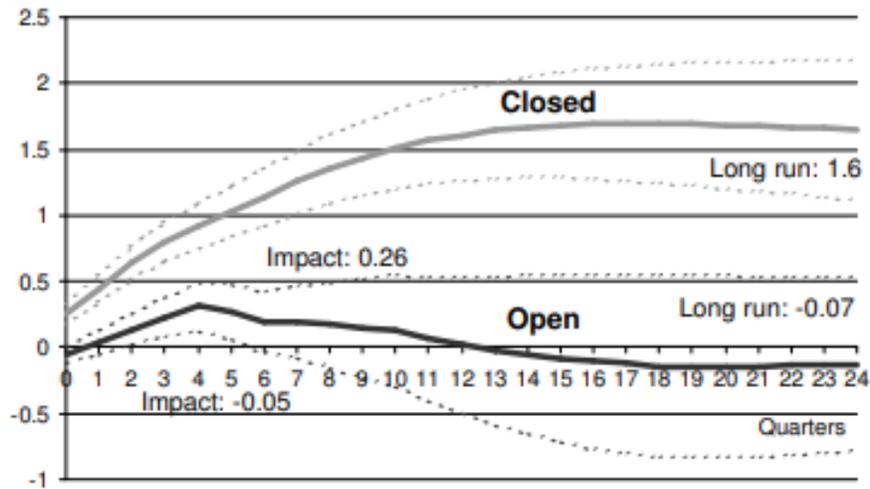
### *¿De qué depende la magnitud de los multiplicadores fiscales?*

La magnitud de los multiplicadores fiscales depende de varios factores, entre los que se encuentran la permeabilidad, las condiciones monetarias y la sostenibilidad fiscal.

Así, los multiplicadores fiscales serán mayores ante una menor permeabilidad del estímulo fiscal hacia el ahorro o las importaciones. Es decir, un incremento del gasto público tendrá mayor efecto en la demanda que una reducción de impuestos, ya que esta última tiende a ser ahorrada por los individuos.

Asimismo, en una economía con una alta propensión marginal a consumir, y cuyos individuos no actúan completamente de manera racional (no consideran futuros incrementos de impuestos debido a la expansión del gasto hoy), las políticas fiscales dirigidas hacia sectores con problemas de liquidez tendrán un mayor impacto en la demanda (Spilimbergo, Symansk y Schindler, 2009). En esta misma línea, los multiplicadores fiscales serán mayores en economías con baja propensión a importar, situación que se aplica a economías grandes y/o parcialmente abiertas al comercio exterior (Figura1).

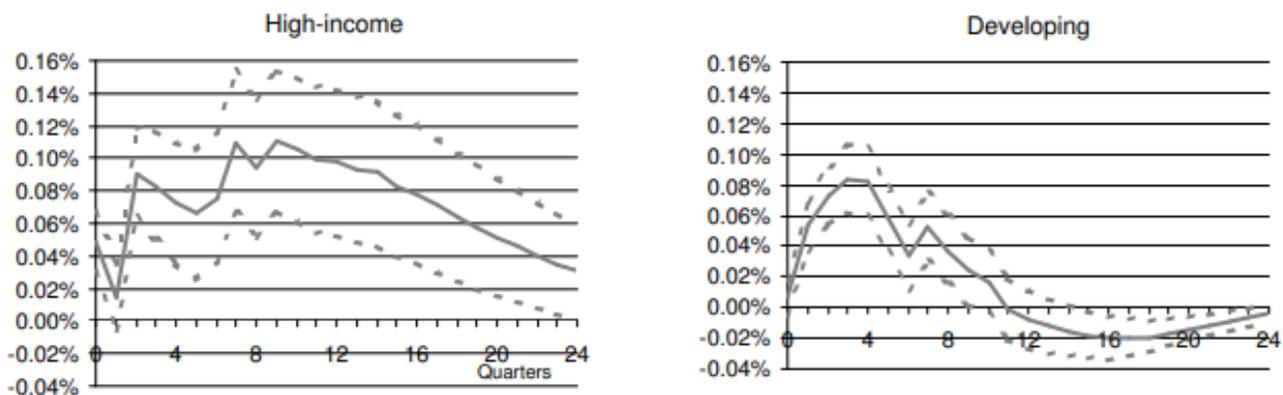
**Figura 1. Multiplicador acumulado en economías abiertas y cerradas**



Fuente: Ilzetzki, Mendoza y Vegh (2009)

Ilzetzki, Mendoza y Vegh (2009) reportan que los multiplicadores fiscales son mayores en el impacto y más persistentes en el tiempo en economías con ingresos altos, en comparación a economías en vías de desarrollo, que por lo general son pequeñas y abiertas (Figura 2).

**Figura 2. Respuesta del producto a un shock de 1% en el consumo del gobierno**

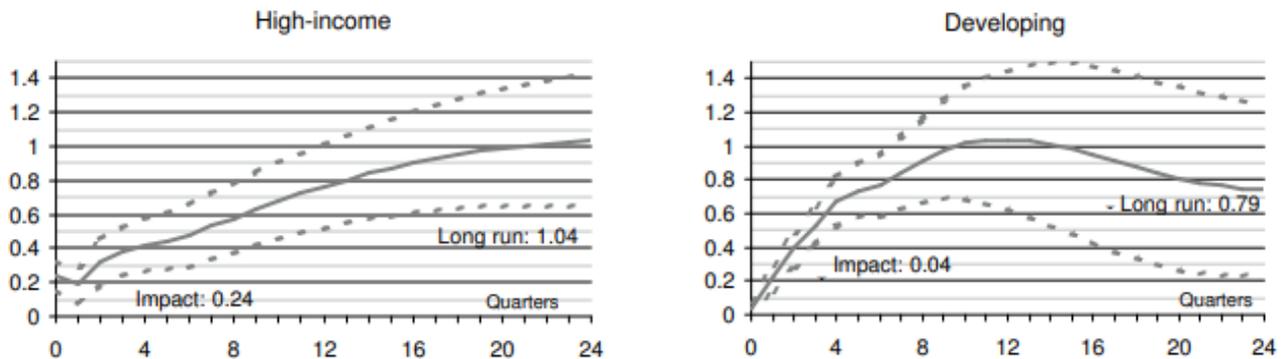


Fuente: Ilzetzki, Mendoza y Vegh (2009)

Asimismo, Ilzetzki, Mendoza y Vegh (2009) han calculado el multiplicador fiscal acumulado, que para las economías de ingresos elevados representa 1,04 en el largo plazo, y para las economías en vías de desarrollo se encuentra en torno al 0,79. En otras palabras, en las economías pequeñas y abiertas, bajo

una perspectiva de largo plazo, un incremento de 1 unidad monetaria en el consumo del gobierno se traduciría en un incremento acumulado de 0,79 unidades monetarias de producto, lo que indicaría que en este tipo de economías se produce un efecto crowding out de 0,21 unidades monetarias (Figura 3).

**Figura 3. Multiplicador acumulado en respuesta a un shock en el consumo del gobierno**



Fuente: Ilzetzki, Mendoza y Vegh (2009)

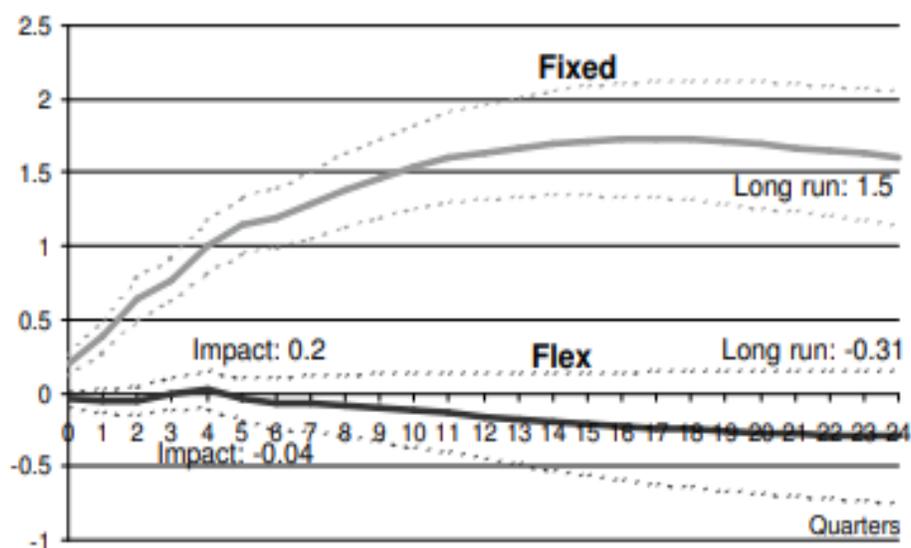
Las condiciones monetarias tienen influencia en los multiplicadores fiscales. Si la autoridad monetaria no actúa de forma contractiva (debido a que la brecha del producto es grande), los multiplicadores fiscales tenderán a ser mayores. Esto ocurre, por un lado, cuando la autoridad monetaria cuenta con espacio para una política monetaria acomodaticia<sup>3</sup> ante una expansión en la política fiscal.

Por otro lado, bajo el esquema de tipo de cambio fijo la autoridad monetaria es acomodaticia<sup>4</sup>. Cuando la política monetaria va en el mismo sentido que la política fiscal, los multiplicadores fiscales se podrían incrementar por factores de 2 o 3 (Spilimbergo, Symansky y Schindler, 2009). Así, Ilzetzki, Mendoza y Vegh (2009) reportan que, bajo un esquema de tipo de cambio fijo, los multiplicadores fiscales alcanzan 1,5 unidades monetarias en el largo plazo, en oposición al nulo efecto bajo tipo de cambio flexible (Figura 4). Por otra parte, los multiplicadores fiscales tienden a cero en el esquema de metas de inflación.

<sup>3</sup> La política monetaria es acomodaticia cuando la tasa de interés de política monetaria no se incrementa ante una expansión fiscal, dejando mayor margen a la inversión doméstica y/o consumo.

<sup>4</sup> Este resultado se observa en el tradicional modelo IS/LM Mundell-Fleming.

Figura 4. Multiplicador acumulado bajo tipo de cambio fijo y flexible



Fuente: Ilzetzki, Mendoza y Vegh (2009)

Finalmente, una expansión fiscal sostenible impulsaría mayores multiplicadores fiscales debido a que las tasas de largo plazo no se incrementarían sustancialmente por el mayor endeudamiento (Spilimbergo, Symansky y Schindler, 2009). Asimismo, Auerbach y Gorodnichenko (2011) reportan que los multiplicadores fiscales son mayores dependiendo del estado de la economía. En las recesiones, los autores observaron multiplicadores fiscales mayores a los observados en bonanzas usando datos de países de la OECD.

### *El impulso fiscal*

La política fiscal puede ser expansiva, neutral o contractiva en la demanda agregada. Para encuadrar a la política fiscal en una de estas categorías, es necesario un análisis más profundo que va más allá de la simple observación del balance fiscal. Esto último deviene del hecho de que el balance fiscal es, por un lado, producto de cambios discretivos en la política fiscal, y por otro lado, refleja la influencia que el ciclo económico tiene en sus componentes como el gasto de gobierno y el ingreso proveniente de impuestos.

Así, el impulso fiscal se define como el cambio en el saldo fiscal ajustado por el ciclo, resultante de cambios en el gasto del gobierno y en la política impositiva (Schinasi y Lutz, 1991). Este concepto excluye aquellas variaciones del resultado fiscal producto del ciclo, de manera tal a que se consideren únicamente las variaciones relacionadas a decisiones discretivas de la autoridad fiscal. Por ejemplo, variaciones en el gasto por desempleo pueden asociarse a variaciones en el número de desempleados

relacionadas al ciclo y/o cambios en la tasa de beneficios por desempleo (decisión discrecional que se incluye en la medida de impulso fiscal<sup>5</sup>).

No obstante, a veces no existe claridad absoluta a la hora de diferenciar el componente cíclico y el discrecional del concepto de impulso fiscal, debido a que la autoridad fiscal podría alterar la tasa de beneficios por desempleo debido a que observa una situación particular en la economía vinculada al ciclo económico.

## El modelo semiestructural ampliado con un bloque fiscal

Como se ha mencionado anteriormente, se utiliza un modelo semiestructural con la ventaja de ser una herramienta intermedia entre los modelos DSGE microfundados y los modelos puramente econométricos como los VAR.

El modelo semiestructural se fundamenta sobre el nuevo consenso en macroeconomía, es decir, la combinación entre la teoría Neo-Keynesiana con fricciones de rigideces en los precios y los elementos de los ciclos reales de la economía de la modelación del equilibrio general con expectativas racionales, lo cual significa que en el corto plazo la política monetaria puede tener un efecto sobre las variables reales de la economía.

Las ecuaciones están especificadas en brechas con respecto a sus valores de equilibrio de largo plazo. Por otra parte, se caracteriza a la economía paraguaya como una economía pequeña y abierta que depende del resto del mundo a través de una brecha externa del producto, de los precios externos, el tipo de cambio y una tasa de interés internacional.

El modelo cuenta con cuatro ecuaciones principales para caracterizar a la economía: i) la ecuación de demanda agregada o ecuación de la brecha del producto (Curva IS), ii) la ecuación de oferta agregada o ecuación de la inflación (Curva de Phillips), iii) la ecuación del tipo de cambio nominal (paridad descubierta de tasas de interés) y iv) la ecuación de función de reacción de la política monetaria (Regla de Taylor). Asimismo, tiene tres ecuaciones con las que se modela el resto del mundo, las ecuaciones de demanda externa, precios externos y tasa de interés externa (Anexo 1).

Por otra parte, se agrega al modelo un bloque fiscal, el cual permite describir el mecanismo de transmisión de la política fiscal y, por lo tanto, realizar ejercicios de impulso-respuesta y simulaciones

<sup>5</sup> Philip y Janssen, 2002.

de consolidación y expansión fiscal. Este bloque incorpora la contabilidad fiscal, una estructura modificada para las tasas de interés y la regla fiscal.

Para la parametrización del modelo se utilizaron tanto, técnicas de calibración, como técnicas de estimación bayesiana. En ese sentido, se puede definir a la calibración como una estrategia para encontrar los parámetros del modelo basándose en hechos estilizados y las propiedades cíclicas y a largo plazo de los datos observados, que se combinan con restricciones teóricas sobre los parámetros del modelo y sugerencias que se encuentran en la literatura.

Por un lado, los parámetros de estado estacionario (equilibrio de largo plazo) se calibraron en base a los datos observados y al esquema de la política monetaria y fiscal de la economía paraguaya.

Por otro lado, los parámetros de las ecuaciones estructurales que afectan las propiedades dinámicas del modelo se calibraron en función de los datos observados y los fundamentos teóricos proporcionados por la microeconomía. Estos parámetros generalmente presentan dificultades para ser estimados debido a problemas de identificación.

La calibración de los parámetros del modelo se ha verificado mediante varios ejercicios y simulaciones realizados con el modelo (ejercicios de impulso-respuesta, simulaciones históricas dentro de muestra y filtrado de datos históricos). Finalmente, algunos de los parámetros del modelo se estimaron utilizando técnicas de estimación bayesiana<sup>6</sup>.

### *Características generales del bloque fiscal*

La contabilidad fiscal utilizada en el modelo parte del concepto de saldo global  $d_t$ , el cual está definido como la suma del saldo primario  $pd_t$  y los pagos de intereses  $id_t$ .

$$d_t = pd_t + id_t$$

<sup>6</sup> El método bayesiano podría definirse como un puente entre la calibración y el método de máxima verosimilitud, con especificación de priors y confrontando el modelo con los datos.

Asimismo, el saldo primario  $pd_t$  está definido como el saldo ajustado en función del ciclo  $cd_t$  (instrumento de política fiscal), la brecha del producto  $\hat{y}_t$ , más un shock aleatorio al saldo primario  $\varepsilon_t^{pd}$ .

$$pd_t = cd_t - p_1 \hat{y}_t + \varepsilon_t^{pd}$$

Por otra parte, en el modelo la relación Deuda Pública/PIB converge hacia la meta de endeudamiento, la cual permite estabilizar el balance del fisco. Esta meta de endeudamiento se modela como un paseo aleatorio y puede verse acotada por un límite explícito, como por ejemplo 30%, 60%, etc.

$$b_t^{tar} = b_{t-1}^{tar} + \varepsilon_t^{b^{tar}}$$

Por otro lado, en el modelo se introducen dos tipos de tasas de interés con las cuales se pueden emitir deuda pública. Una tasa de corto plazo que es igual a la tasa de política monetaria determinada por el banco central y una tasa de los bonos del Tesoro de largo plazo.

$$id_t = id_t^{3M} + id_t^{1Y}$$

Otro aspecto importante del bloque fiscal es que todos los saldos se definen como déficits, es decir, con los signos contrarios<sup>7</sup>.

### *Función de reacción de la política fiscal*

En el modelo, dos objetivos determinan el saldo discrecional ajustado en función del ciclo (instrumento de política fiscal): el ciclo económico suavizado y el objetivo de deuda.

Por un lado, la autoridad fiscal se ve afectada por la restricción que impone la meta del saldo fiscal ajustado en función del ciclo, definiendo el comportamiento contracíclico o procíclico y, por otro lado, responde a las desviaciones esperadas de la relación Deuda Pública/PIB respecto de la meta fijada.

<sup>7</sup> Por ejemplo, si la relación Ingreso/PIB es igual a 20 y la relación Gasto/PIB es igual a 22, se obtiene que el saldo global es igual a -2, pero para fines de la modelación este saldo se define como un déficit del 2% del PIB.

$$cd_t = \rho_t^{FP}(cd_{t-1} - p_4 \hat{y}_t) + (1 - \rho_t^{FP})(cd_t^{tar} - p_2 b_t^{dev}) + \varepsilon_t^{cd}$$

Donde  $cd_t$  es el saldo ajustado en función del ciclo,  $cd_t^{tar}$  es la meta del saldo fiscal ajustado en función del ciclo,  $\hat{y}_t$  es la brecha del producto y  $b_t^{dev}$  representa la desviación de la relación Deuda Pública/PIB respecto de su meta. Además, como se mencionó anteriormente, el impulso fiscal está definido como los cambios discretos en el saldo ajustado en función del ciclo.

$$f_t^{imp} = (cd_t - cd_{t-1}) + p_3 \varepsilon_t^{b^{tar}}$$

Finalmente, la relación entre el impulso fiscal y la demanda agregada se da a través de una curva IS ampliada. Esta curva IS nos muestra que la actividad económica tiene persistencia, se ve afectada por la política monetaria a través de las condiciones monetarias, por la demanda externa y está influenciada por la política fiscal (impulso fiscal).

$$\hat{y}_t = b_1 \hat{y}_{t-1} + b_2 mci_t + b_3 \hat{y}_t^* + b_6 f_t^{imp} + \varepsilon_t^y$$

### *Deuda Pública/PIB y la prima de riesgo país*

Dado el mecanismo que se emplea en el modelo, un aumento del nivel de endeudamiento ocasiona un aumento en la prima relativa de riesgo país  $PREM_t$  y la prima relativa al plazo  $PREM_t^{1Y}$ , causando a su vez un aumento de las tasas de interés reales y nominales de la economía, que finalmente, presionan a una depreciación del tipo de cambio nominal.

$$PREM_t = \rho^{PREM} PREM_{t-1} + (1 - \rho^{PREM})(PREM_{SS} + p_6(b_t - b_{SS}^{tar})) + \varepsilon_t^{PREM}$$

$$PREM_t^{1Y} = \rho^{PREM^{1Y}} PREM_{t-1}^{1Y} + (1 - \rho^{PREM^{1Y}})(PREM_{SS}^{1Y} + p_5(b_t - b_{SS}^{tar})) + \varepsilon_t^{PREM^{1Y}}$$

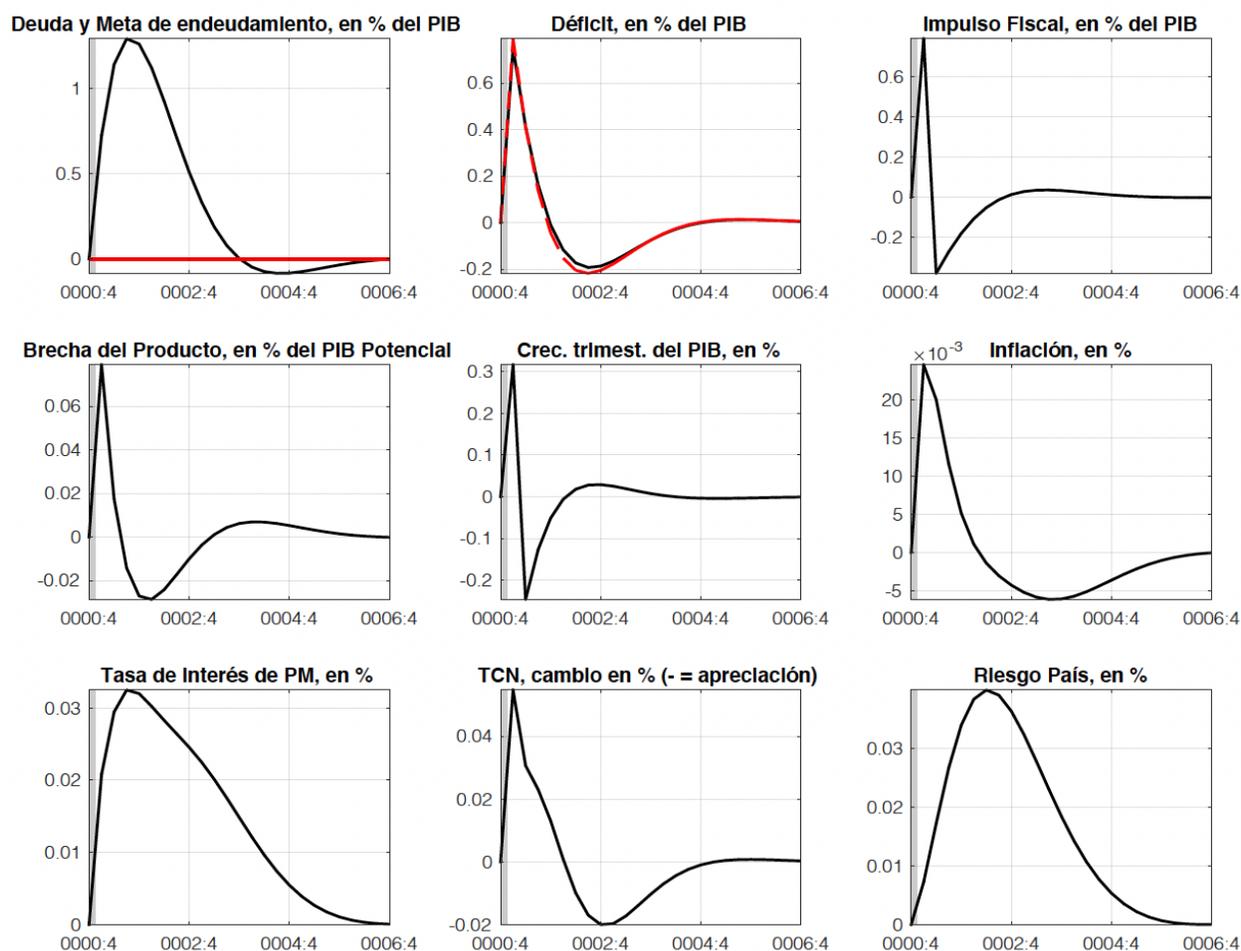
$$s_t = (1 - e_1)E_t s_{t+1} + e_1 \left( s_{t-1} + \frac{2}{4}(\pi_t^T - \pi^{*SS} + \Delta \bar{z}_t) \right) + \frac{1}{4}(i_t^* - i_t + prem_t) + \varepsilon_t^s$$

Donde  $s_t$  y  $s_{t+1}$  son el tipo de cambio nominal corriente y previsto,  $i_t^*$  es la tasa de interés nominal externa e  $i_t$  es la tasa de interés nominal doméstica.

## Análisis de los efectos macroeconómicos de la política fiscal

A continuación, se presentan los resultados del ejercicio de impulso-respuesta realizado con el modelo semiestructural. Puntualmente, se estudia el efecto sobre la economía de un shock a los cambios discretos en el saldo ajustado en función del ciclo ( $cd_t$ ).

Figura 5: shock de 1% en los cambios discretos en el saldo ajustado en función del ciclo (impulso fiscal).



Fuente: elaboración propia.

El tiempo de respuesta se encuentra medido en trimestres en el eje horizontal y las líneas sólidas muestran el promedio de respuesta de las diferentes variables ante el shock.

Un incremento de 1% del impulso fiscal conlleva a un aumento del saldo primario (déficit) lo cual produce un desvío de la relación Deuda Pública/PIB de su meta de endeudamiento.

El impulso fiscal a través de la curva IS (canal real) provoca una brecha del producto positiva y, por ende, un crecimiento del PIB. Dado el mecanismo de transmisión del canal nominal, una brecha del producto positiva incrementa la inflación.

Al producirse el desvío positivo de la inflación con respecto a su meta y el aumento de la brecha del producto, el banco central reacciona incrementando la tasa de interés de política monetaria.

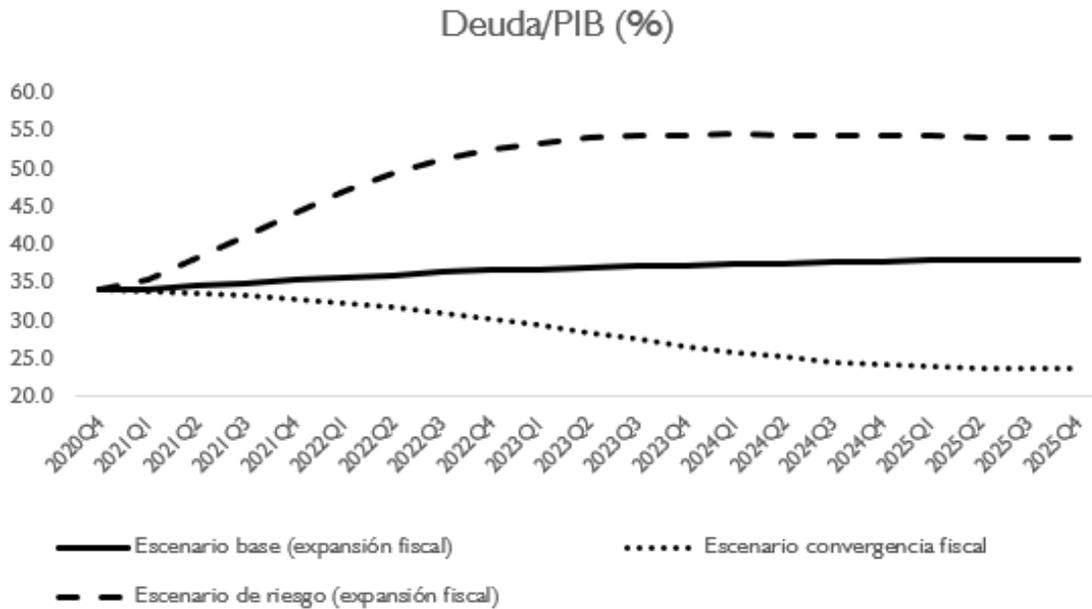
Finalmente, el aumento del nivel de endeudamiento ocasiona un aumento en la prima de riesgo país y, a su vez, este incremento causa una depreciación del tipo de cambio nominal.

### *Simulación de escenarios de consolidación y expansión fiscal*

Las simulaciones de consolidación y expansión fiscal parten del supuesto que la economía paraguaya se encuentra en equilibrio, esto es, la tasa de interés de corto plazo se sitúa en su nivel neutral, la inflación se ubica en el nivel meta, el PIB real se expande a la tasa de crecimiento tendencial de mediano plazo y la relación Deuda Pública/PIB está en el nivel definido como meta. Asimismo, se fijan trayectorias exógenas para el objetivo de endeudamiento, y en ese sentido, para el escenario de consolidación fiscal se determina una trayectoria de la relación Deuda Pública/PIB que converge luego de cuatro años desde el 34% al 25%.

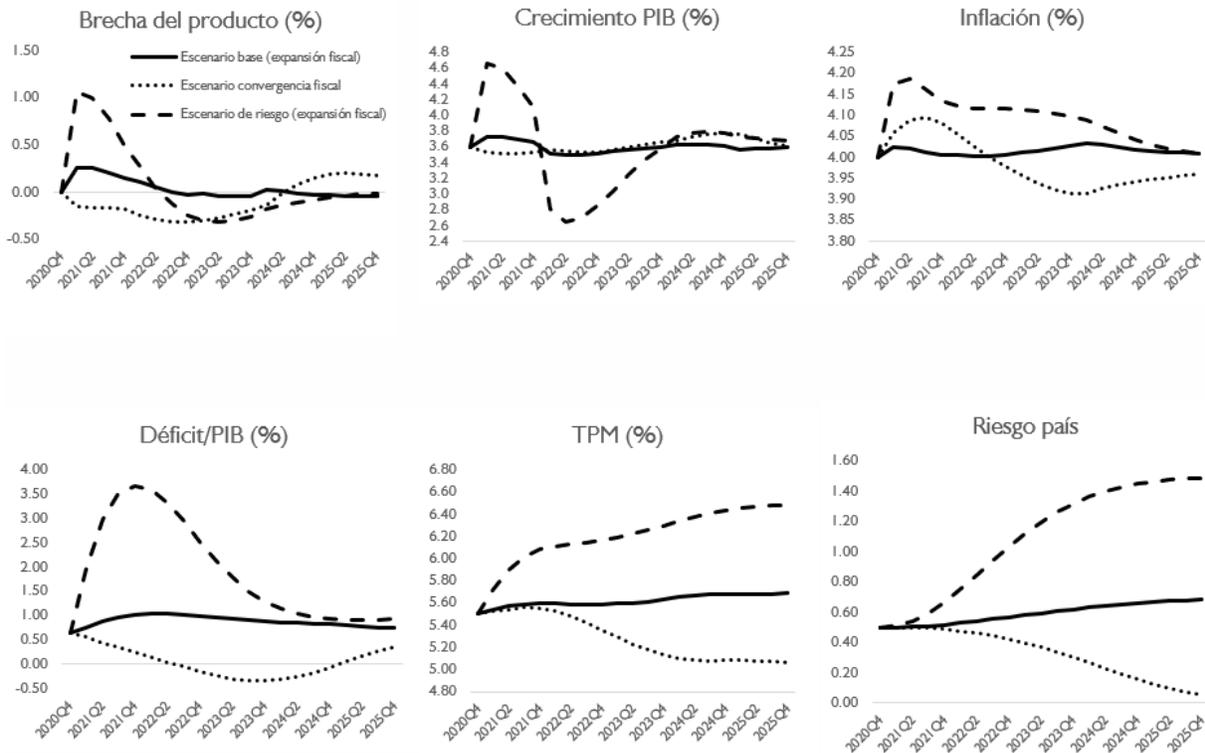
En los escenarios de expansión fiscal se utilizan dos trayectorias proyectadas de la relación Deuda Pública/PIB. En el primer escenario (base), se establece una trayectoria en la cual la relación se incrementa levemente en los siguientes cuatro años desde el 34% al 38%. En el segundo escenario de expansión fiscal, denominado de riesgo, se fija una trayectoria de la relación Deuda Pública/PIB que va aumentando desde el 34%, hasta un nivel del 54% en un horizonte similar de cuatro años.

**Figura 6. Trayectorias exógenas proyectadas para el objetivo de endeudamiento**



Fuente: elaboración propia.

**Figura 7: Escenarios simulados de consolidación y expansión fiscal**



Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la figura 7, en el escenario de convergencia o consolidación fiscal se parte de una relación Deuda Pública/PIB del 34% registrada en el cuarto trimestre de 2020, para luego ir disminuyendo el objetivo de endeudamiento a un 24% en cuatro años. La convergencia se supone está motivada por el deseo de reducir los niveles de deuda y el déficit presupuestario para asegurar la sostenibilidad financiera pública a largo plazo. Dada la suavización de la convergencia utilizada en el ejercicio de simulación, el impacto contractivo en el PIB y la brecha del producto es relativamente bajo, pero similar a los resultados obtenidos para otros países de Latinoamérica. Por otro lado, los resultados más auspiciosos se observan tanto, para la tasa de interés, como para el riesgo país, estos convergen luego de cuatro años a niveles más bajos con respecto a sus valores de estado estacionario.

En lo relativo a los escenarios de expansión fiscal, en el escenario base se observa que los impactos no son tan significativos al pasar el objetivo de endeudamiento del 34% al 38% en cuatro años. Por tanto, se puede entender que esto no representaría una situación de mucho riesgo para la economía.

Sin embargo, en el escenario más riesgoso, esto es, un escenario donde el nivel de endeudamiento respecto del PIB va aumentando hasta llegar a niveles del 54%, se observa que los impactos son mucho más importantes cuantitativamente.

El crecimiento del PIB en el primer año se desvía positivamente de su crecimiento tendencial de mediano plazo, para luego, en los siguientes tres años desviarse negativamente cerca de un punto porcentual. La inflación durante todo el periodo de expansión fiscal se desvía de la meta en promedio unos 0,15%, mientras que el déficit fiscal se triplica luego de dos años. Lo más resaltante de este escenario más riesgoso son los impactos permanentes que se producen en la tasa de interés neutral y el riesgo país de la economía. Así, luego de los cuatro años, ambas variables muestran un aumento de casi cien puntos básicos, dado el nuevo nivel de endeudamiento de la economía.

Por último, es importante mencionar que este vínculo entre la prima de riesgo país y el nivel de Deuda Pública/PIB podría introducir a la economía un importante mecanismo negativo de autorrefuerzo, es decir, niveles elevados de endeudamiento conducirían a primas de riesgo más altas que podrían dar lugar a un ciclo de retroalimentación en el que las altas primas de riesgo conducirían a una deuda más elevada, lo que a su vez conducirían a primas de riesgo cada vez más significativas.

## Referencias

*Alcidi C., and Gros D., 2019. Public debt and the risk premium: a dangerous doom loop. VOXEU, May 2019.*

*Auerbach A., and Gorodnichenko Y., 2009. Fiscal Multipliers in Recession and Expansion. NBER Working Paper No. 17447.*

*Bank for International Settlements, 2012. Fiscal policy, public debt and monetary policy in emerging market economies. BIS Papers No 67.*

*Bornhost F. et al., 2011. When and how to adjust beyond the business cycle? A guide to structural fiscal balances. IMF Technical Notes and Manuals.*

*Carrière-Swallow Yan, David A. and Leigh D., 2018. The Macroeconomic Effects of Fiscal Consolidation in Emerging Economies: Evidence from Latin America. IMF Working Paper. Western Hemisphere Department*

*Huidron, R., M. Kose, F. Ohnsorge, 2016. Under the cloud of cycles: linkages between fiscal multipliers and positions. VOXEU, August 2016.*

*Ilzetki E., Mendoza E. and Végh C., 2009. How big (small?) are fiscal multipliers? IMF Working Paper. Research Department.*

*Philip R., and Janssen J., 2002. Indicators of fiscal impulse for New Zealand. Treasury Working Paper Series from New Zealand Treasury, No 02/30.*

*Spilimbergo A., Symansky S., and Schindler M., 2009. Fiscal multipliers. IMF Staff Position Note.*

*Schinasi G., and Lutz M., 1991. Fiscal Impulse. IMF Working Paper. European and Fiscal Affairs Departments.*

## Anexo 1- Principales ecuaciones del modelo semiestructural

**Brecha del producto:**

$$\hat{y}_t = b_1 \hat{y}_{t-1} + b_2 mci_t + b_3 \hat{y}_t^* + b_6 f_t^{imp} + \varepsilon_t^y$$

Donde  $\hat{y}_t^*$  representa la brecha del producto externo.

**Índice de condiciones monetarias:**

$$mci_t = b_4 (\hat{r}_t + CR_{PREM_t}) + (1 - b_4) (-\hat{z}_t)$$

Donde  $\hat{z}_t$  es la brecha de tipo de cambio real.

**Prima de crédito:**

$$CR_{PREM_t} = b_5 CR_{PREM_{t-1}} + (1 - b_5) (PREM_t - PREM_{t-1}) + \varepsilon_t^{CR_{PREM}}$$

**Inflación subyacente (excluidos alimentos y energía):**

$$\pi_t^{XFE} = a_1 \pi_{t-1}^{XFE} + (1 - a_1) (E_t \pi_{t+1} + \Delta \bar{p}_{t+1}^{XFE}) + a_2 RMC_t + \varepsilon_t^{XFE}$$

**Costos marginales reales (inflación subyacente)**

$$RMC_t = a_{31} \hat{y}_t + (1 - a_{31}) (\hat{z}_t - \widehat{r p}_t^{XFE})$$

**Inflación de alimentos:**

$$\pi_t^F = a_{21}\pi_{t-1}^F + (1 - a_{21})(E_t\pi_{t+1} + \Delta\overline{rp}_{t+1}^F) + a_{22}RMC_t^F + \varepsilon_t^F$$

**Costos marginales reales (inflación alimentos)**

$$RMC_t^F = a_{23}(\widehat{rp}_t^{WF} + \hat{z}_t - \widehat{rp}_t^F) + (1 - a_{23})\hat{y}_t$$

**Inflación energía:**

$$\pi_t^E = a_{31}\pi_{t-1}^E + (1 - a_{31})(E_t\pi_{t+1} + \Delta\overline{rp}_{t+1}^E) + a_{32}RMC_t^E + \varepsilon_t^E$$

**Costos marginales reales (inflación energía):**

$$RMC_t^E = \widehat{rp}_t^{WE} + \hat{z}_t - \widehat{rp}_t^E$$

**Nivel general de precios:**

$$cpi_t = w^E cpi_t^E + w^F cpi_t^F + (1 - w^E - w^F)cpi_t^{XFE} + \varepsilon_t^{cpi}$$

**Los precios relativos, excluido alimentos y energía, están dados por:**

$$rp_t^{XFE} = cpi_t^{XFE} - cpi_t = \overline{rp}_t^{XFE} + \widehat{rp}_t^{XFE}$$

$$\Delta\overline{rp}_t^{XFE} = \rho^{XFE} \Delta\overline{rp}_{t-1} + (1 - \rho^{XFE})\Delta rp_{SS}^{XFE} + \varepsilon_t^{\Delta\overline{rp}^{XFE}}$$

<sup>8</sup> Medido como 100 multiplicado el logaritmo natural del índice de precios al consumidor ajustado por estacionalidad.

Donde  $\overline{r\hat{p}}_t^{XFE}$  y  $\widehat{r\hat{p}}_t^{XFE}$  representan tendencia y brecha respectivamente. De forma

análoga, se definen las correspondientes variables para alimentos y energía.

**Paridad descubierta de tasa de interés:**

$$s_t = (1 - e_1)E_t s_{t+1} + e_1 \left( s_{t-1} + \frac{2}{4} (\pi_t^T - \pi^{*SS} + \Delta \bar{z}_t) \right) + \frac{1}{4} (i_t^* - i_t + prem_t) + \varepsilon_t^s$$

**Función de reacción de la política monetaria:**

$$i_t = g_1 i_{t-1} + (1 - g_1) [(i_t^n + g_2 E_t \pi_{t+3}^4 - \pi_{t+3}^T) + g_3 \hat{y}_t] + \varepsilon_t$$

**Inflación objetivo:**

$$\pi_t^T = \rho_{\pi^T} \pi_{t-1}^T + (1 - \rho_{\pi^T}) \pi_{SS}^T + \varepsilon_t^{\pi^T}$$

**Ratio deuda-PIB objetivo:**

$$b_t^{tar} = b_{t-1}^{tar} + \varepsilon_t^{b^{tar}}$$

**Saldo ajustado por ciclo consistente con el objetivo de deuda:**

$$cd_t^{tar} = b_t^{tar} \left[ 1 - \frac{1}{1 + \frac{\Delta \bar{y}_t + \pi_t^T}{400}} - h^{3M} \frac{i_t^n}{1 + \frac{\Delta \bar{y}_t + \pi_t^T}{400}} - (1 - h^{3M}) \frac{i_t^n + prem_t^{1Y}}{1 + \frac{\Delta \bar{y}_t + \pi_t^T}{400}} \right]$$



Saldo ajustado por el ciclo (regla de la política fiscal):

$$cd_t = \rho_t^{FP}(cd_{t-1} - p_4 \hat{y}_t) + (1 - \rho_t^{FP})(cd_t^{tar} - p_2 b_t^{dev}) + \varepsilon_t^{cd}$$

Rigidez de la acomodación del déficit estructural<sup>9</sup>:

$$\rho_t^{FP} = \rho_{SS}^{FP} \operatorname{erfc}\left(\frac{b_t - 50}{30}\right)$$

Saldo primario:

$$pd_t = cd_t - p_1 \hat{y}_t + \varepsilon_t^{pd}$$

Desviación esperada del objetivo de endeudamiento:

$$b_t^{dev} = 0.2(b_t - b_t^{tar}) + 0.8E_t b_{t+1}^{dev}$$

Impulso fiscal:

$$f_t^{imp} = (cd_t - cd_{t-1}) + p_3 \varepsilon_t^{b^{tar}}$$

Estructura de tasas de interés:

$$i_t^{1Y} = \frac{i_t + E_t i_{t+1} + E_t i_{t+2} + E_t i_{t+3}}{4} + prem_t^{1Y}$$

<sup>9</sup> La función de error complementaria,  $\operatorname{erfc}$ , se define como:

$$\operatorname{erfc}(z) = \left(\frac{2}{\sqrt{\pi}}\right) \int_z^\infty \exp(-t^2) dt = 1 - \operatorname{erf}(z) = 1 - \left(\frac{2}{\sqrt{\pi}}\right) \int_0^z \exp(-t^2) dt$$

Prima por plazo en deuda a un año:

$$prem_t^{1Y} = \rho^{prem^{1Y}} prem_{t-1}^{1Y} + (1 - \rho^{prem^{1Y}})(prem_{SS}^{1Y} + p_5(b_t - b_{SS}^{tar})) + \varepsilon_t^{prem^{1Y}}$$

Saldo global:

$$d_t = pd_t + id_t$$

Costos de intereses (servicio de deuda como porcentaje del PIB):

$$id_t = id_t^{3M} + id_t^{1Y}$$

Intereses por bono a 3 meses<sup>10</sup>:

$$id_t^{3M} = \frac{\left(\frac{i_{t-1}^{3M}}{400} b_{t-1}^{3M}\right)}{1 + \Delta ny_t}$$

Intereses por bono a 1 año:

$$id_t^{1Y} = \frac{\frac{i_{t-1}^{1Y}}{400} b_{t-1}^{1Y}}{1 + \Delta ny_t} + \frac{\frac{i_{t-2}^{1Y}}{400} b_{t-2}^{1Y}}{1 + \Delta^2 ny_t} + \frac{\frac{i_{t-3}^{1Y}}{400} b_{t-3}^{1Y}}{1 + \Delta^3 ny_t} + \frac{\frac{i_{t-4}^{1Y}}{400} b_{t-4}^{1Y}}{1 + \Delta^4 ny_t}$$

Dinámica de deuda a 3 meses<sup>11</sup>:

$$b_t^{3M} = h^{3M} d_t + \frac{b_{t-1}^{3M}}{1 + \Delta ny_t}$$

<sup>10</sup>  $\Delta ny$  es el crecimiento del PIB nominal en el trimestre anterior.

<sup>11</sup>  $h^{3M}$  es la proporción del déficit financiado con deuda a 3 meses.

Dinámica de deuda a 1 año:

$$b_t^{1Y} = (1 - h^{3M})d_t + \frac{b_{t-4}^{1Y}}{1 + \Delta^4 n y_t}$$

Dinámica de la deuda total:

$$b_t = d_t + \frac{b_{t-1}}{1 + \Delta n y_t} + \varepsilon_t^b$$

Prima por riesgo país:

$$PREM_t = \rho^{PREM} PREM_{t-1} + (1 - \rho^{PREM})(PREM_{SS} + p_6(b_t - b_{SS}^{tar})) + \varepsilon_t^{PREM}$$

Prima por plazo:

$$PREM_t^{1Y} = \rho^{PREM^{1Y}} PREM_{t-1}^{1Y} + (1 - \rho^{PREM^{1Y}})(PREM_{SS}^{1Y} + p_5(b_t - b_{SS}^{tar})) + \varepsilon_t^{PREM^{1Y}}$$