

REGLAS FISCALES, CICLO Y VOLATILIDAD MACROECONÓMICA*

Pablo Sebastián Fanelli
UBA-UdeSA

RESUMEN

Se analiza la relación entre política fiscal anticíclica, sustentabilidad de la deuda pública y volatilidad macroeconómica para diferentes reglas fiscales. Se revisa la literatura y se presentan simulaciones estocásticas basadas en un modelo VAR para Argentina, Brasil, Chile y México. Un aporte es incluir los términos del intercambio como lo hace la regla chilena. Se concluye que el dilema entre sustentabilidad de la deuda y amortiguación del ciclo depende críticamente del grado de volatilidad del entorno y se muestra que para diseñar reglas es central examinar los procesos estocásticos; ignorarlo puede llevar a trayectorias explosivas de deuda o a volatilidad en la demanda de financiamiento.

ABSTRACT

The article analyzes the relationship between anti-cyclical fiscal policy, debt sustainability, and macroeconomic volatility under different fiscal rules. We review the literature and present a set of stochastic simulations for Argentina, Brazil, Chile and Mexico, based on a VAR model. The model includes the terms of trade, as in the case of the Chilean rule. We conclude that the tradeoff between stabilizing public debt and implementing counter-cyclical policies depends critically on the degree of volatility of the macroeconomic context; overlooking this fact may result in explosive debt paths or volatile public borrowing needs.

* Este trabajo se basa en la tesis de graduación dirigida por Daniel Heymann en la Carrera de Economía de la UBA. Le agradezco a Daniel su apoyo, comentarios y guía. También agradezco los comentarios de un referí anónimo y de mi padre José Fanelli.

I. Introducción

La relación de la política fiscal con el ciclo económico es una de las áreas más controversiales en economía. En los países desarrollados el debate se centró alrededor de la capacidad de una política fiscal activa para suavizar las fluctuaciones macroeconómicas. En América Latina, en cambio, las numerosas crisis de la deuda pública y externa, junto a episodios de alta inflación, hicieron que la discusión se planteara en torno al rol que la política fiscal podía representar en la sostenibilidad de la deuda pública. En 1997, un trabajo pionero de Gavin y Perroti (1997) realizó un aporte significativo al estudio de la relación del ciclo económico con la política fiscal en la región. En dicho trabajo, los autores afirmaban que las cuentas fiscales de los países latinoamericanos se comportaban de manera procíclica. Desde entonces la literatura sobre política fiscal en América Latina se desarrolló en dos carriles separados. Mientras unos continuaron estudiando el problema de la sostenibilidad de la deuda, otros se dedicaron a explicar el comportamiento aparentemente procíclico de las cuentas del gobierno¹.

Tradicionalmente, el análisis de la sustentabilidad de la deuda pública se basó en una serie de indicadores construidos a los efectos de determinar si las políticas seguidas por un país eran sostenibles en el tiempo. Originalmente dichos indicadores sólo incorporaban estimaciones puntuales acerca de la evolución futura de las variables. Un avance reciente de relevancia consistió en el desarrollo de herramientas para estudiar el problema en un contexto de incertidumbre, donde no sólo importa el valor esperado de la deuda, sino también su variabilidad (Ferrucci y Penalver, 2003). En función de estos avances, se han planteado reglas fiscales orientadas a asegurar que el *stock* de la deuda pública se mantenga con una probabilidad alta dentro de límites razonables.

Por su parte, la literatura sobre política fiscal y ciclo buscó desentrañar el por qué del comportamiento procíclico de las cuentas públicas. Mientras que algunos trabajos pusieron en duda el resultado de Gavin

1. Sobre estas cuestiones ver Perry, Servén, Suesscún e Irwin, 2008.

y Perroti (1997) por cuestiones metodológicas, otros trataron de explicar el resultado en base a restricciones de liquidez en la parte baja del ciclo, y a restricciones de economía política tales como la proliferación de actividades *rent seeking* y la tragedia de los comunes. Para evitar la prociclicidad se han propuesto reglas que controlen la suba del gasto en la parte alta del ciclo, de manera de generar “créditos” que permitan conducir políticas anticíclicas en la parte baja.

Sin lugar a dudas, los aportes de ambas corrientes en lo relativo al diseño de una regla fiscal son muy valiosos. No obstante, existe poco diálogo entre ellas. La literatura sobre ciclo tiende a enfocarse demasiado en los flujos, mientras que la de sustentabilidad se centra excesivamente en la evolución de los *stocks*. Un análisis adecuado de una regla fiscal debe tener en cuenta los dos aspectos, sobre todo considerando que en muchos casos ambos objetivos compiten entre sí, como ocurre hoy en varios países de la Unión Europea. Por ejemplo, si se produce una recesión prolongada y el *stock* de deuda aumenta por la caída en la recaudación, una regla de estabilización de la deuda reclamaría una suba del superávit primario mientras que una regla anticíclica demandaría una merma del mismo.

Este trabajo presenta ejercicios de simulación que buscan dar un primer paso en el análisis conjunto de cuestiones de sustentabilidad y de amortiguación del ciclo. Para ello, analizaremos la implementación de tres reglas fiscales en cuatro economías de América Latina: Argentina, Brasil, Chile y México. Cada regla tiene un objetivo de estabilización distinto. La primera regla busca estabilizar el superávit primario. La segunda regla tiene componentes anticíclicos, aumenta el superávit primario en épocas de bonanza y lo disminuye en épocas de recesión. Finalmente, la tercera regla estabiliza el *stock* de deuda pública.

Las simulaciones siguen la metodología de Ferruci y Penalver (2003). En primer lugar, estimamos un modelo VAR para cada uno de los países. Dada su importancia para los países de América Latina, el VAR incluye no sólo la tasa de crecimiento y la tasa de interés real,

sino también los términos del intercambio. Luego, con los parámetros estimados y la matriz de varianzas y covarianzas de los residuos, simulamos bajo cada una de las reglas la distribución de las trayectorias futuras de tres agregados: el superávit primario, el déficit total, y el *stock* de deuda pública. Comparando los resultados bajo cada regla se observa cómo al tratar de estabilizar uno de los tres agregados macroeconómicos se les transmite la volatilidad a los otros, poniendo de manifiesto el *trade-off* entre los objetivos de suavizar las fluctuaciones macroeconómicas y garantizar la sustentabilidad de la deuda pública. Asimismo, la evolución de las necesidades de financiamiento (déficit total) pone de relieve las potenciales complicaciones que pueden surgir en el corto plazo al aplicar una regla fiscal si el acceso a los mercados de capital es restringido.

Las simulaciones ilustran claramente el efecto del contexto macroeconómico sobre la adopción de reglas fiscales. Por ejemplo, en las dos primeras reglas la volatilidad macroeconómica se traslada directamente a la trayectoria de la deuda pública. Así, en países muy inestables como la Argentina una regla anticíclica sitúa a la deuda pública en niveles muy altos con una probabilidad relevante. Por otro lado, si un país muy inestable busca estabilizar el *stock* de deuda pública siguiendo la tercera regla, podría verse obligado a generar superávits muy grandes en los peores momentos.

Adicionalmente, las simulaciones muestran la relevancia de comprender el proceso estocástico generador de los términos del intercambio. Por un lado, una mayor volatilidad de los términos del intercambio puede resultar un problema para el mantenimiento de una regla fiscal. Este es, por ejemplo, el caso chileno, donde las simulaciones muestran que, con probabilidades no despreciables, se tienen que generar grandes superávits o déficits primarios bajo una regla anticíclica. Esto ocurrió, por ejemplo, en Chile: según datos de CEPAL, en 2006 el superávit primario alcanzó 8,55 puntos del producto y en 2007 9,13, lo cual generó presiones sobre la regla fiscal que condujeron a un cambio en su imple-

mentación en 2008.² Por otro lado, vemos en las simulaciones que momentos superiores de la distribución de los residuos del proceso generador de los términos del intercambio se trasladan sobre los agregados simulados, dificultando la viabilidad de cada regla: eventos en las colas pasan a tener probabilidades importantes. Esto implica, por ejemplo, que bajo una regla anticíclica se generen cada tanto grandes necesidades de financiamiento, dando lugar potencialmente a problemas de liquidez y disparando la deuda pública.

El trabajo está organizado en cinco secciones. En la sección II se pasa revista de la literatura sobre política fiscal, ciclo y sustentabilidad de la deuda pública en América Latina. En la sección III se presenta la estimación del modelo VAR y la construcción de las series de datos necesarias. En la sección IV se describen en términos formales y sustantivos las tres reglas fiscales que son objeto de nuestro estudio y se presentan los resultados de las simulaciones separados por agregado (deuda pública, superávit primario y necesidades de financiamiento). La sección V presenta las conclusiones. Acompañan al trabajo tres anexos que muestran, respectivamente, los resultados de la estimación del VAR, la metodología para estimar el proceso generador de los términos del intercambio y una descripción más detallada de las simulaciones.

II. Política fiscal, ciclo y sustentabilidad de la deuda pública en América Latina

En su trabajo pionero sobre ciclo y política fiscal, Gavin y Perroti (1997) estudian la evolución de los componentes de las cuentas del gobierno (a nivel de gobierno general e incluyendo empresas públicas) con relación al producto para una muestra de 13 países latinoamericanos³ entre 1968 y 1995. Encuentran que los resultados fiscales en América Latina son más volátiles que los correspondientes a países de la Organización para

2. Los datos corresponden al resultado primario a nivel del gobierno central (clasificación económica) en CEPALSTAT: "<http://websie.eclac.cl/infest/ajax/cepalstat.asp?carpeta=estadisticas>"

3. Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela

la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y se preguntan si esto es reflejo de una macroeconomía volátil o si la política fiscal exacerbaba el ciclo. Para responder este interrogante realizan una regresión del logaritmo del superávit fiscal sobre la brecha del producto, controlando por los términos del intercambio y el superávit rezagado. Hallan que, mientras que en los países de la OCDE el coeficiente que acompaña al producto es positivo, en América Latina (AL) no es significativamente distinto de cero. Los autores consideran que esto implica que la política fiscal en AL es procíclica ya que si se dejara que actuaran los componentes cíclicos, el superávit debería aumentar durante los períodos de bonanza; si ello no ocurre es porque existe un componente discrecional del gasto público que estaría actuando en sentido contrario, generando un efecto de exacerbación del ciclo. Trabajos posteriores, como el de Talvi y Vegh (2000), extendieron el estudio a una mayor cantidad de países en desarrollo y arribaron al mismo resultado, es decir, hallaron que la política fiscal es procíclica. Desde entonces la literatura evolucionó por dos caminos distintos. Por un lado, se intentaron refinar los estudios en el plano empírico para detectar eventuales sesgos en el análisis; por el otro, se propusieron explicaciones del comportamiento procíclico del gasto en América Latina.

En lo que respecta a los sesgos, se privilegiaron dos cuestiones: identificar qué variable representa mejor la decisión de política fiscal y controlar la potencial endogeneidad entre las cuentas fiscales y el producto. Un trabajo fundamental en relación con la primera cuestión es el de Kaminsky, Reinhart y Vegh (2004) que concluye que, para evaluar la ciclicidad de una política fiscal, hay que estudiar el manejo de los instrumentos (el gasto público y la tasa impositiva) y no la evolución de variables de resultado de la política fiscal, como es el caso del superávit primario. A los efectos de testear el rol de los instrumentos, la literatura ha ido utilizando variables cada vez más restringidas, a tal punto que trabajos como el de Itzevski y Vegh (2008) utilizan como variable dependiente sólo el consumo del gobierno. Un problema que también

agrega ambigüedad en la discusión sobre instrumentos y su eventual uso discrecional se refiere a si una política fiscal que deja que operen los “estabilizadores automáticos” es realmente neutral, como suele afirmarse en esta literatura. Podría argüirse que dejar que los estabilizadores automáticos operen libremente es una política anticíclica que implica discrecionalidad, ya que el *tamaño* de dichos estabilizadores es una variable de política fiscal. En este sentido, parece más adecuado hablar de políticas fiscales activas o exógenas (aquellas que resultan de una modificación de política) y endógenas (aquellas que se mueven con el ciclo) como sugieren Dos Reis, Manasse y Panizza (2007).

El problema de la endogeneidad no ha sido sistemáticamente tratado en la literatura empírica y fue ignorado por algunos autores (ver Rigobon, 2004). Se han propuesto soluciones al problema de endogeneidad utilizando variables instrumentales. Un ejemplo importante es el trabajo de Jaimovich y Panizza (2007), quienes proponen como instrumento una variable asociada a los *shocks* externos: el promedio ponderado del crecimiento del producto de los socios de exportación del país bajo examen. Al instrumentar el producto en base a esta variable, los autores encuentran que el comportamiento fiscal procíclico de los países de América Latina desaparece. Rigobon (2004), por otra parte, muestra que el resultado procíclico no es independiente del tamaño de los *shocks* que impactan en la economía. Específicamente, si los *shocks* a la política fiscal dominan a los *shocks* del producto, entonces incluso si la política fiscal fuera contracíclica la covarianza entre el producto y el gasto sería positiva. En síntesis, el resultado de Gavin y Perroti (1997) está lejos de poder ser aceptado sin más.

En lo relativo a la prociclicidad del gasto, hay dos explicaciones básicas. Un primer conjunto de explicaciones se centra en aspectos financieros. Kaminsky, Reinhart y Vegh (2004) argumentan que el acceso al crédito en los mercados internacionales es procíclico y, debido a ello, los países no pueden endeudarse en los momentos bajos del ciclo. En línea con esta interpretación algunos autores han tratado de mostrar cómo

una política fiscal procíclica podría ser óptima cuando los mercados de capital no son completos y un país sólo tiene acceso a un activo libre de riesgo (ver Riascos y Vegh, 2003). Por otra parte, parece natural que la política fiscal óptima en un contexto donde existe racionamiento de crédito dependa críticamente de qué agente es el que enfrenta restricciones de acceso al crédito. Por ejemplo, Heymann y Kawamura (2008) argumentan que si el Estado no está restringido, pero el sector privado sí, entonces el gobierno podría intervenir de manera de completar el mercado; aunque si algunos agentes enfrentan restricciones y otros no, entonces la política fiscal tendría un efecto distributivo, lo cual debería ser incorporado en el análisis. Asimismo, el accionar estatal podría generar una suba de la tasa de interés, generando distorsiones en la asignación intertemporal. El segundo tipo de explicación relaciona la prociclicidad del gasto del gobierno con cuestiones de economía política. Esta literatura enfatiza el rol de las actividades de *rent-seeking* y de la “tragedia de los comunes” donde varios grupos de interés se disputan la distribución del excedente, llevando a un exceso de gasto (Tornell y Lane, 1999). Esto último es particularmente importante para países como Brasil y Argentina donde las provincias compiten por las transferencias del poder central (Braun, 2001; Sturzenegger y Werneck, 2006).

Una debilidad de los estudios citados es que evalúan la política fiscal *ex post*: comparan las realizaciones de la variable de política fiscal con el nivel de producto observado cuando, en realidad, al momento de decidir, el hacedor de políticas cuenta sólo con expectativas sobre los valores futuros del producto. En presencia de cambios estructurales o de una tendencia con componentes estocásticos, los errores de expectativas podrían ser significativos (ver Heymann y Sanguinetti, 1998; Heymann, Kaufman y Sanguinetti, 2001; y Heymann, 2007). Por ejemplo, si interpreta un *shock* positivo como uno de tendencia, el hacedor de política incrementará el gasto público. Si posteriormente se revela que el *shock* era sólo de carácter transitorio, el analista encontrará que la política fiscal fue “procíclica” cuando en realidad lo que ocurrió fue que hubo un

error de percepción. De esta manera, políticas que se pensaron como “estabilizadoras” *ex ante* podrían terminar siendo “procíclicas” *ex post*.

Como se señaló, las restricciones de liquidez en la parte recesiva del ciclo pueden ser una fuente de inestabilidad importante. En consecuencia, no es sorprendente que se hayan propuesto políticas orientadas a acumular activos en momentos de auge que puedan utilizarse en momentos de recesión para realizar acciones anticíclicas. La constitución de fondos de estabilización es un buen ejemplo, aunque muchos emergentes han optado por políticas de acumulación de reservas como estrategia de autoseguro. No obstante, la acumulación de un fondo puede enfrentar restricciones de economía política: en los buenos tiempos es difícil evitar presiones para destinar ingresos excedentes a sectores como salud o educación. Por este motivo, se han propuesto reglas fiscales de balance estructural (Perroti, 2007).

La regla de balance estructural puede ser descrita descomponiendo el balance primario efectivo (B) en dos partes; el superávit estructural (BE) y el balance cíclico (BC). Formalmente: $B = BE + BC$. BE es el superávit primario que debería prevalecer cuando el producto efectivo es igual al tendencial. En Chile, que implementó una regla de este tipo, su valor se fijó originalmente en 1% del PIB de tendencia, tomando como criterio básico la sustentabilidad de la deuda pública consolidada, considerando el Banco Central y el régimen previsional.⁴ No obstante, en el año 2008 el valor objetivo se bajó a 0,5% debido al fuerte proceso de desendeudamiento del Estado chileno en los años de implementación de la regla. BC es la parte del balance que es influida por la evolución macroeconómica coyuntural y refleja los componentes cíclicos automáticos del balance primario. Siendo BE exógenamente determinado por la regla, el balance efectivo será mayor en la parte alta del ciclo, acumulándose activos que puedan ser utilizados en la parte baja.

Más allá del problema de determinar el superávit estructural objetivo,

4. Para mayor información acerca de la implementación en Chile de esta regla ver Vergara (2002) y Velasco (2007).

dos inconvenientes importantes son la estimación del producto de tendencia y de las elasticidades de los impuestos y los gastos automáticos con respecto al producto. Hay frecuentes revisiones de datos en el cálculo del PIB y la aplicación de diversas metodologías y diferentes tamaños de muestra llevan a diferentes estimaciones de la brecha del producto con consecuencias no triviales para la aplicación de la regla (Dos Reis, Manasse y Panizza, 2007; Fuentes, Gredig y Larraín, 2008). Un problema adicional es que algunos trabajos indican que en países de América Latina la distinción entre ciclo y tendencia es problemática (Aguar y Gopinath, 2004; ver también Boz, Daude, y Durdu, 2008). Si no se pueden identificar adecuadamente el ciclo y la tendencia, la distinción entre BE y BC pierde sentido. Un inconveniente adicional es la presencia de cambios estructurales que modifican los parámetros de la economía.

Obviamente, una regla fiscal nunca podría ser adecuada para un país si permitiera un incremento explosivo de las obligaciones del gobierno. No obstante, establecer objetivos para la trayectoria de la deuda pública no es sencillo. Un obstáculo importante es la operacionalización de la condición de solvencia pública. Esa condición demanda que el valor presente de los superávits primarios futuros exceda el valor presente de los déficits primarios futuros en un monto que sea suficiente para cubrir el *stock* inicial de deuda. Sin embargo, en la práctica los agentes no deciden en base a horizontes infinitos. Por ello se utiliza el concepto más práctico de sustentabilidad (Chalk y Hemming, 2000). Los primeros estudios sobre la sostenibilidad de la deuda pública desarrollaron indicadores simples que identificaron la sustentabilidad con un nivel de deuda pública/PIB constante (d^*). Para especificar esta condición en términos del superávit fiscal se parte de la expresión para la dinámica de la deuda pública:

$$D_t = (1 + i_t) D_{t-1} - SUP_t \quad (1)$$

donde D_t es la deuda pública en el momento t , SUP_t es el superávit pri-

mario incluyendo el señoreaje, e i_t es la tasa de interés doméstica⁵. Dividiendo esta expresión por el producto (PIB_t):

$$d_t = \frac{1+r_t}{1+g_t} d_{t-1} - sup_t \quad (2)$$

$$\text{con } d_t \equiv \frac{D_t}{PIB_t}, \quad r_t \equiv \frac{1+i_t}{1+p_t} - 1, \quad sup_t \equiv \frac{SUP_t}{PIB_t}$$

donde g_t es la tasa de crecimiento del producto en términos reales y π_t es la tasa de inflación. Si asumimos que en el estado estacionario el nivel de crecimiento del producto es γ y la tasa de interés real r , entonces un nivel de superávit (sup^*) que cumple con la condición de solvencia para un nivel predeterminado de deuda d^* es:

$$sup^* = \frac{r-\gamma}{1+\gamma} d^* \quad (3)$$

A esta expresión se la denomina medida de Blanchard. En un mundo determinista, una regla que fija el superávit primario en dicho valor cumple la restricción de solvencia en el sentido de que la deuda pública crece a la misma velocidad que el producto. Si la tasa de crecimiento es menor a la tasa de interés real, se cumple la condición de transversalidad ya que el valor presente de la deuda pública terminal es cero. Nótese, no obstante, que esta medida basa el criterio de sustentabilidad en las tasas de crecimiento y de interés de “estado estacionario”, variables difíciles de identificar en economías volátiles. Además, al evaluar la sustentabilidad de esta manera se supone que el agente tiene una expectativa puntual, dejando de lado la incertidumbre, que no es trivial

5. Esta fórmula tiene en cuenta solamente elementos de las cuentas corriente y de capital del balance del sector público y deja de lado variaciones en el stock de deuda fruto de ajustes como las revalorizaciones. Puede corregirse la fórmula, entonces, de la siguiente manera: $D_t = (1+i_t)D_{t-1} - SUP_t + SF_t$ donde SF_t es la reconciliación entre stocks y flujos; algunos trabajos encuentran que estos factores juegan un rol importante en explicar la dinámica de la deuda, aunque el déficit explica una proporción mayor en los países desarrollados. Entre los factores relevantes se encuentran la inflación, revalorizaciones asociadas con el tipo de cambio real y episodios de crisis bancarias y defaults (Campos, Jaimovich y Panizza, 2006). Otro elemento está dado por los pasivos contingentes, como las jubilaciones futuras.

para agentes aversos al riesgo. Para tomar en cuenta la incertidumbre Mendoza y Oviedo (2004) desarrollan un indicador del máximo nivel de deuda que un gobierno puede tolerar si hay un estado permanente de crisis fiscal que denominan “límite natural de la deuda (NDL)”. Si suponemos que el gasto no puede caer por debajo de g_{min} por cuestiones sociales o de otra índole, y que los tributos en un caso de crisis fiscal son de t_{min} , entonces, empleando la aproximación lineal, el nivel de deuda máximo tolerable es:

$$d_{NDL} = \frac{t_{min} - g_{min}}{r - \gamma} \quad (4)$$

Para el caso de América Latina, este enfoque representa una mejora sustancial sobre la medida de Blanchard porque introduce un vínculo entre volatilidad y sostenibilidad: si dos países tienen los mismos parámetros y ubican t_{min} a, digamos, dos desvíos estándar por debajo de la media, entonces aquel con mayor varianza va a tener un nivel máximo de deuda tolerable más bajo (Perroti, 2007).⁶

Otra forma de introducir la incertidumbre en el análisis de sustentabilidad consiste en elaborar distintos “escenarios”. Este método, desarrollado por el Fondo Monetario Internacional (FMI), estudia la sensibilidad de la trayectoria esperada de la deuda cuando se altera el valor de alguno de los determinantes macroeconómicos de la misma. Este enfoque tiene varias desventajas: implica la elección arbitraria de una cantidad finita de escenarios, mientras que en la realidad las posibilidades son infinitas; al afectar a una variable a la vez, se pierden de vista las interrelaciones entre los *shocks* a las variables fundamentales; los *shocks* simulados son de carácter transitorio, mientras que *shocks* fundamentales pueden persistir a través del tiempo, lo cual tendría efectos mucho más fuertes sobre la trayectoria de la deuda; el escenario base elegido por el FMI suele ser más optimista que la trayectoria mediana (Ferrucci y Pe-

6. A propósito del tratamiento de la incertidumbre, ver también Barnhill y Kopits (2003); Tanner y Samake, (2008); y Celasun, Debrun y Ostry (2006).

nalver, 2003). Estas consideraciones llevaron al desarrollo de una nueva técnica para evaluar la sustentabilidad de la deuda pública, que se apoya en dos pilares. En primer lugar, se busca aprehender las relaciones entre las variables fundamentales que determinan la evolución de la deuda pública. Para ello, la estrategia original propuesta por Ferrucci y Penalver (2003), consiste en calibrar un modelo de vectores autorregresivos (VAR) donde se incorporen todas las variables consideradas relevantes.⁷ En segundo lugar, la técnica utiliza la estimación del VAR para simular diversas realizaciones de la trayectoria de la deuda pública. Esto permite construir una distribución de probabilidad del nivel de la deuda pública en cada momento del tiempo para el cual se realiza la proyección y, así, se captura la interrelación entre las variables macroeconómicas, al mismo tiempo que se asigna una probabilidad de ocurrencia a cada “escenario”. La técnica se ilustra, típicamente, mediante la elaboración de “*fan charts*”, donde se grafica la evolución en el tiempo de los percentiles de la distribución de la deuda estimada. Una ventaja adicional de esta técnica es que permite modelar la inercia en la trayectoria de la deuda. Si bien un determinado valor del superávit en términos esperados mantiene constante el valor de la deuda, una sucesión de *shocks* negativos (positivos), puede ubicar a la deuda en senderos de endeudamiento (desendeudamiento) sostenidos. Por ejemplo, si se suceden realizaciones altas del producto durante algunos períodos, la proporción de deuda sobre el producto cae. Dadas estas realizaciones, el superávit primario fijado originalmente resultaría “excesivo” en términos del nuevo *stock* de deuda pública, con lo que aumentaría la probabilidad de que la deuda disminuya. Esta última reflexión llevó al diseño de reglas donde el superávit primario se ajusta de manera automática de acuerdo a la variación en el *stock* de deuda, con el fin de evitar que *shocks* negativos sitúen a la deuda en trayectorias explosivas.

7. Por ejemplo, si quisiéramos analizar el riesgo que se desprende del descalce de monedas, podríamos incluir en el VAR la tasa de interés internacional y la tasa de depreciación real. Así, recogeríamos una parte importante de la variación en la deuda debida a la cuenta SF: las revalorizaciones por cambios en el tipo de cambio real.

Un ejemplo de este tipo de regla fue propuesta por Penalver y Twaites (2006):

$$sup_t = \eta_0 + \eta_1(d_{t-1} - d^*) + \left(\frac{d_{t-1} - d^*}{|d_{t-1} - d^*|} \right) (d_{t-1} - d^*)^2 \quad (5)$$

donde η_0 y η_1 son parámetros. Como se desprende de la ecuación, cuando el *stock* de deuda es mayor (menor) al objetivo, entonces el superávit primario aumenta (disminuye). Si bien es cierto que esta regla estabiliza la deuda con mayor probabilidad, lo hace a un costo que los autores no advierten, o minimizan implícitamente. Recordando la ecuación de movimiento de la deuda pública, vemos que esta crece cuando cae la tasa de crecimiento o aumenta la tasa de interés real. Pero entonces, esto significa que una regla de este tipo genera un superávit primario procíclico. Aquí queda bien marcada la tensión entre los objetivos de amortiguar las fluctuaciones y estabilizar el *stock* de deuda pública. El resto del trabajo se dedica a mostrar las implicancias del estudio de ambas cuestiones en conjunto.

III. Estimación del modelo VAR

El diseño de una regla fiscal debe tener en cuenta el contexto macroeconómico en el que operará. En este trabajo, aproximamos al contexto macroeconómico a través de un modelo de vectores autorregresivos (VAR) que incluye la tasa de crecimiento del producto y la tasa de interés real como variables endógenas, y los términos del intercambio como variable exógena.

El modelo VAR es un modelo de forma reducida. Matemáticamente:

$$\begin{aligned} g_t &= A(L)g_t + B(L)r_t + \delta_1 ti_t + e_{1t} \\ r_t &= C(L)g_t + D(L)r_t + \delta_2 ti_t + e_{2t} \\ ti_t &= E(L)ti_t + u_t \end{aligned} \quad (6)$$

donde $A(L)$, $B(L)$, $C(L)$, $D(L)$ y $E(L)$ son polinomios de operadores de re-

zagos, ti_t es la variación interanual de los términos del intercambio, u_t es un proceso ruido blanco, y e_{1t} y e_{2t} son errores estacionarios pero correlacionados entre sí. Tomamos como unidad de tiempo un trimestre.

Como se desprende del sistema de ecuaciones, un elemento importante en la estimación del modelo VAR es la elección de la cantidad de rezagos (el orden de los polinomios $A(L)$, $B(L)$, $C(L)$ y $D(L)$). A tal efecto, se usó el estadístico del criterio de información de Hannan-Quinn (HQIC). Este criterio sugirió dos rezagos para la Argentina, y un único rezago para el resto de los países. Los resultados de la estimación se encuentran en el Anexo I.

El modelo es válido en tanto y en cuanto asumimos que la tasa de crecimiento y la tasa de interés real son estacionarias.⁸ Desde un punto de vista conceptual, la representación de una economía a través de un modelo VAR implica que existen determinados valores de g y r que, en ausencia de *shocks*, dejan al sistema en reposo. Llamaremos a estos valores "estados estacionarios". En otras palabras, en el estado estacionario el producto crece a una tasa constante y con una tasa de interés real fija. Estos valores serán fundamentales a los fines de calcular los niveles de deuda sostenibles en el largo plazo.

Como ya se mencionó, el modelo VAR que estimamos incluye como variable explicativa exógena la variación interanual de los términos del intercambio. Esto último implica que *shocks* a los términos del intercambio afectan a las variables dependientes, pero no al revés; un supuesto plausible para países que no afectan en gran medida el precio de los bienes que integran sus canastas de importación y exportación y actúan como tomadores de precios en los mercados internacionales. La significatividad de los términos del intercambio en el VAR refleja la importancia que tienen los mismos en el balance primario, ya sea a través de impuestos, como las retenciones en la Argentina, o la explotación a través de empresas públicas, como en Chile o México. Por supuesto, los

8. Se constató que todos los autovalores son, en módulo, menores a uno, por lo que el VAR satisface la condición de estabilidad (ver Enders, 1995).

términos del intercambio también ejercen su influencia a través de la tasa de crecimiento de la economía. En el plano de las políticas, Chile es el país que más avanzó en reconocer el rol de los términos del intercambio, al incluir el precio esperado del cobre en el cálculo de la regla de balance estructural. Si bien hay consenso entre los investigadores sobre la relevancia de los términos del intercambio, pocos trabajos los incluyen en las estimaciones. En nuestras estimaciones hemos incluido la tasa de variación interanual ya que no se ha podido rechazar la hipótesis de raíz unitaria en el nivel de los términos del intercambio para los países analizados (ver Anexo II).

Para estimar el VAR de cada país, los datos de las tasas de crecimiento trimestral se calcularon de manera interanual a partir de los datos para el PIB a precios constantes para los países que provee la base de datos “*International Financial Statistics*” del FMI. En el caso de Argentina se incluyó, adicionalmente, una variable binaria que toma valor 1 en los trimestres de los años 2001 y 2002, de manera que la crisis no sesgue los resultados. Para las tasas de interés real, se tomó el bono del tesoro de EEUU a 10 años, se le sumó el riesgo país medido por el EMBI+ y se lo deflactó por el índice de precios al consumidor de EEUU. Los datos fueron tomados de la misma base de datos (IFS). En el caso de la Argentina se hicieron necesarios algunos ajustes adicionales debido al hecho de que el país estuvo en *default* durante un período. Como es muy difícil estimar una tasa de interés implícita sobre su deuda pública para tal período, se reemplazó el riesgo de Argentina por el que hubiera resultado si en dichos años el riesgo país hubiera sufrido las mismas variaciones que Brasil. Esta decisión de trabajo se tomó debido a que los países son relativamente parecidos. De hecho, se observa que, una vez que Argentina sale del *default*, su riesgo país converge en el plazo de un año a la prima de riesgo de Brasil. Un problema adicional con la tasa argentina surge luego de enero de 2007, cuando comienza a producirse un “*default selectivo*” de la deuda indexada al dejar de reflejar la inflación del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) la inflación efectiva.

Así, el riesgo país vuelve a aumentar rápidamente, con lo cual volvemos a tener un problema de representatividad. En este caso, aplicamos nuevamente las variaciones del riesgo país de Brasil a la Argentina. Nótese que en este período se estaría incluso sobreestimando la tasa de interés pagada por el gobierno debido a la licuación por efecto del cambio en el índice de precios. Finalmente, las series de términos del intercambio fueron obtenidas de: INDEC para Argentina; Banco Central de México para México y del Banco Central de Chile para Chile. Para Brasil, se estimaron dividiendo el índice de precios de las exportaciones sobre el índice de precios de las importaciones que provee la base de datos “*international financial statistics*” del FMI.

Tabla 1. Volatilidad de las variables fundamentales

País	Desvío estándar (muestra 1997 I - 2009 III)		
	g (% interanual)	r (% anual)	Variación T.I. (%anual)
Argentina	6,83	3,87	3,24
Brasil	2,52	4,37	13,65
Chile	2,94	1,91	13,20
México	3,69	3,10	6,76

Fuente: elaboración en base a IFS, Bancos Centrales de Brasil, México y Chile, INDEC y MECON.

La Tabla 1 provee un análisis preliminar de los datos. La Argentina es el país con mayor volatilidad del producto en el período muestral, lo que no sorprende ya que atravesó una crisis muy profunda, y luego creció a tasas muy altas; la volatilidad de la tasa de interés real de Argentina se asemeja a la de Brasil debido en gran parte, a la construcción de la tasa de interés real de Argentina, explicada anteriormente. Está claro que en este sentido, el valor del ejercicio es sobre todo heurístico, orientado al análisis de simulación. En el polo opuesto se encuentra Chile, uno de los países más estables, donde la fuente más importante de volatilidad está constituida por la variación en los términos del

intercambio, valor fuertemente influido por la crisis internacional de 2008, dada la reducida longitud muestral. Por otro lado, en un escalón intermedio se encuentran México y Brasil. El primero tiene una mayor volatilidad del producto, mientras que el segundo ha sufrido una mayor variabilidad en las tasas reales de interés. Asimismo, los países que presentan una mejor situación en relación a la tasa de interés son Chile y México. Finalmente, Chile y Brasil poseen los términos del intercambio más volátiles.

Tabla 2. Estados estacionarios

País	g (% interanual)	r (% anual)
Argentina	4,19	7,72
Brasil	2,56	8,75
Chile	3,35	3,91
México	1,79	4,64

Fuente: elaboración propia en base a IFS, Banco Central de Brasil, Banco Central de México, Banco Central de Chile, INDEC y MECON.

La Tabla 2 presenta los estados estacionarios estimados en el modelo. Los cuatro países tienen tasas de crecimiento y de interés real que difieren significativamente. En relación con la tasa de crecimiento se destacan Argentina y Chile. En el caso de Chile, esto parece natural ya que se trata de uno de los países más exitosos de la región. Al interpretar la tasa argentina, por otro lado, debe tenerse en cuenta el período muestral utilizado.⁹ El período abarca tanto la crisis de 2001 como el período de muy alto crecimiento posterior al 2002. Como ya se mencionó, se incluyó una variable binaria que toma un valor de uno en los años que duró la crisis. Esto aumenta el valor de la tasa de crecimiento en el estado estacionario.

Claramente, el modelo VAR estimado en esta sección no otorga una

9. La muestra abarca del primer trimestre de 1997 hasta el tercer trimestre de 2009.

comprensión acabada del contexto económico de cada uno de los países analizados. Sin embargo, nos permitirá mostrar claramente la influencia del contexto macroeconómico, incluyendo los términos del intercambio, sobre el diseño de reglas fiscales. Así, en la siguiente sección, obtendremos resultados acerca de elementos clave que deben ser tenidos en cuenta al momento de implementar una regla fiscal.

IV. Simulaciones

Esta sección presenta una serie de ejercicios de simulación a los efectos de analizar los dilemas asociados con la elección de una regla fiscal en América Latina. A tal efecto se compara el comportamiento de tres agregados macroeconómicos fundamentales (el superávit primario, las necesidades de financiamiento, y el *stock* de deuda pública) bajo tres reglas: una regla de superávit primario fijo, una regla anticíclica de balance estructural, y una regla de déficit total cero.¹⁰

Las simulaciones recogen las características de cada economía a través de las estimaciones del modelo VAR presentado en la sección anterior y de la distribución de probabilidad para los términos del intercambio (ver detalles de estimación del proceso estocástico de los términos del intercambio en Anexo II). Utilizando los modelos estimados se realizan simulaciones de *shocks* mediante extracciones de procesos estocásticos que respetan las matrices de varianzas y covarianzas estimadas para los VAR, así como la distribución estimada de los *shocks* a los términos del intercambio. En base a esos *shocks* se simulan 1000 trayectorias para las tasas de crecimiento y de interés real, lo cual permite calcular las 1000 trayectorias correspondientes para los tres agregados bajo cada regla (ver detalles de la simulación en Anexo III). Simuladas estas trayectorias, usamos “*fan charts*” para el análisis; gráficos que muestran la evolución de los percentiles de la distribución de las variables simuladas (deuda pública, superávit primario y el necesidades de financiamiento)

10. En este ejercicio supondremos que el hacedor de políticas conoce la realización de los *shocks* de ese mismo período. Aun cuando no abordemos esta dimensión del análisis aquí, esto es relevante para la puesta en práctica de una regla, como se mencionó en la sección II.

en cada momento del tiempo.¹¹ De esta manera, empleamos la propuesta metodológica de Ferrucci y Penalver (2003) para el análisis de la sustentabilidad al estudio del diseño de reglas fiscales. Esto permite tomar en consideración no sólo la trayectoria que sigue una determinada variable en promedio, sino también su volatilidad, lo cual es sumamente relevante para el diseño de políticas en contextos de incertidumbre. Por ejemplo, si encontramos que una regla provoca que, entre los brazos que representan los percentiles 25 y 75, la deuda pública tome valores muy altos, o se generen necesidades de financiamiento demasiado grandes, entonces probablemente su implementación sea poco factible.

La primera regla que vamos a analizar es aquella que mantiene el superávit primario en un nivel predeterminado. En general, el nivel objetivo del superávit primario está influido por consideraciones de políticas sociales, economía política o financiamiento de la inversión. En nuestro ejercicio, se privilegia un criterio de sustentabilidad en el largo plazo. Este criterio responde a la medida de Blanchard, explicada en la sección II. Así, tomaremos como superávit objetivo aquel que implica una relación deuda/PIB fija en el estado estacionario (“largo plazo”) dado un nivel de deuda como el inicial:

$$\overline{sup} = \frac{r_{ee} - g_{ee}}{1 + g_{ee}} d_0 \quad (7)$$

donde r_{ee} y g_{ee} son los estados estacionarios de la tasa de interés real y la tasa de crecimiento del producto, respectivamente.

La Tabla 3 muestra la deuda inicial y el superávit objetivo de cada economía. Por ejemplo, Brasil es el país que debería generar más superávit primario a los efectos de mantener, según esta regla, el *stock* de deuda en su nivel inicial. Si bien Argentina posee un *stock* de deuda mayor, el valor de las variables en el estado estacionario es mucho más favorable, con lo cual requiere un superávit trimestral considerablemente más bajo.

11. En este trabajo hemos optado por graficar los percentiles 5, 25, 50, 75 y 95 en el *fan chart*, como se indica en los gráficos.

En otro escalón aparecen Chile y México, economías relativamente más estables, con tasas de crecimiento más modestas y tasas de interés reales sustancialmente más bajas. El superávit primario en el caso de Chile es muy reducido debido a la escasa diferencia entre su tasa de crecimiento y su tasa de interés real en el largo plazo.

Tabla 3. Superávit primario objetivo y superávit estructural.

País	Stock de deuda inicial (%PIB)	Superávit objetivo (trimestral)
Argentina	46,56	0,39
Brasil	43,15	0,64
Chile	19,16	0,03
México	27,63	0,19

Fuente: elaboración propia en base a IFS, Banco Central de Brasil, Banco Central de México, Banco Central de Chile, INDEC y MECON.

Reemplazando el superávit objetivo en las ecuaciones correspondientes, vemos que las implicancias del mismo sobre el *stock* de deuda pública y las necesidades de financiamiento NF_t (vg. déficit total) son:

$$d_t = \frac{1+r_t}{1+g_t} d_{t-1} - \frac{r_{ee} - g_{ee}}{1+g_{ee}} d_0 \quad (8)$$

$$NF_t \equiv \Delta d_t = \frac{r_t - g_t}{1+g_t} d_{t-1} - \frac{r_{ee} - g_{ee}}{1+g_{ee}} d_0 \quad (9)$$

Nótese que las necesidades de financiamiento, si la deuda en el período anterior es d_{t-1} , serán positivas si la tasa de interés real es mayor a la del estado estacionario y la tasa de crecimiento es menor a la del estado estacionario. En otras palabras, aun cuando el superávit primario se fije

en el nivel consistente con el estado estacionario y la deuda inicial, cuando la economía empeore necesitará acudir a financiamiento. Esto puede resultar en un problema de liquidez para un país que aplique esta regla, aun si el país es solvente, si existen problemas de credibilidad o equilibrios múltiples del estilo de los modelos de corridas bancarias.

En el espíritu de la regla fiscal chilena, la segunda regla tiene dos componentes: un superávit cíclico (sup_t^c), y un superávit estructural (sup_t^e):

$$sup_t = sup_t^e + sup_t^c \quad (10)$$

El superávit estructural responde a consideraciones de sustentabilidad en el largo plazo. Por este motivo, se lo fijó en el nivel que corresponde al superávit de la regla anterior. El superávit cíclico, en cambio, responde a variaciones en la tasa de crecimiento y los términos del intercambio según la siguiente fórmula¹²:

$$sup_t^c = \varepsilon_1 (g_t - g_{ee}) + \varepsilon_2 (t_t - t_{ee}) \quad (11)$$

donde ε_1 y ε_2 son constantes positivas.¹³ Como se desprende de la ecuación, cuando la tasa de crecimiento se encuentra 1% por encima de su valor de largo plazo, el superávit cíclico aumenta un $\varepsilon_1\%$ del producto. Por otro lado, cuando los términos del intercambio crecen un 1% más que en el largo plazo, el superávit cíclico se incrementa en un $\varepsilon_2\%$. De esta manera, ε_1 y ε_2 gobiernan el grado de reacción de la política fiscal.

12. Una importante limitación de nuestro análisis consiste en que no permite observar dentro del modelo los beneficios derivados de la implementación de una regla que actúe en contra de las fluctuaciones del producto. En otras palabras, al no estar el superávit incluido dentro del VAR, no poseemos estimaciones acerca de la interacción entre el superávit y las variables fundamentales (el multiplicador).

13. Nótese que, estrictamente, este no es necesariamente un componente cíclico en el sentido tradicional, dado que lo estamos definiendo en torno a la tasa de crecimiento, y no al nivel del producto. En realidad, estamos estudiando reglas que apuntan a morigerar las consecuencias de las fluctuaciones del producto en general (sobre políticas fiscales de estabilización ver: Fanelli, 2010). El corto periodo muestral y la dificultad para distinguir entre ciclo y tendencia en países en desarrollo (Aguar y Gopinath, 2004) justifican esta decisión metodológica.

Por supuesto, la implementación de una regla de este estilo requiere un debate previo acerca del grado óptimo en el cual la política fiscal debe amortiguar las fluctuaciones. Asimismo, en la práctica, la elección del valor de estos parámetros dependerá de la sensibilidad de las cuentas públicas al ciclo y los términos del intercambio. A los fines de realizar los ejercicios de simulación tomaremos un valor de $\varepsilon_1 = 0,5$ y $\varepsilon_2 = 0,1$.¹⁴ Suponemos una reacción menor frente a variaciones en los términos del intercambio dado que son, en general, más volátiles que la tasa de crecimiento. Para aplicar la regla, el gobierno precisa cada período financiamiento dado por:

$$NF_t \equiv \Delta d_t = \frac{r_t - g_t}{1 + g_t} d_{t-1} - \frac{r_{ee} - g_{ee}}{1 + g_{ee}} d_0 - \varepsilon_1 (g_t - g_{ee}) - \varepsilon_2 (t_i - t_{i_{ee}}) \quad (12)$$

Esta ecuación pone de relieve el escollo más grande que se puede enfrentar un país de América Latina para la implementación de esta regla: cuando peor le va en el corto plazo (g y t_i deprimidos), más financiamiento necesita.

Las reglas anteriores fijaban objetivos en términos de variables reales, tales como el superávit primario. En contraposición, en la regla de déficit total cero adoptaremos el enfoque opuesto: pensando en un gobierno preocupado por cuestiones de liquidez y sustentabilidad, establcereemos una regla en función del *stock* de la deuda pública.¹⁵ Dado que el objetivo es que la deuda se mantenga constante en todo momento del tiempo ($\Delta d_t = 0$), el superávit primario requerido es el siguiente:

$$sup_t = \frac{r_t - g_t}{1 + g_t} d_0 \quad (13)$$

Claramente, cada una de estas reglas tiene un objetivo fundamentalmente distinto. Un gobierno sin restricciones de liquidez puede darse el lujo de mirar el “estado estacionario” y realizar política anticíclica. En

14. Nótese que la regla de superávit primario fijo es un caso especial con ε_1 y ε_2 nulos.

15. Este sería un caso extremo de la regla sugerida por Penalver y Twaites (2006), expuesta en la sección precedente.

cambio, aquel que tiene temor de que el mercado interprete una deuda en alza como una señal de insustentabilidad, que lo lleve a enfrentar una restricción de liquidez si la deuda sube (*sudden stop*), optará por mirar más atentamente el ratio deuda/PIB. Togo (2007) muestra que, cuando existen imperfecciones en los mercados de crédito, la política de manejo de la deuda pública gana relevancia.

De esta manera, surge naturalmente un *trade-off* entre políticas que apunten a resolver dudas sobre la sustentabilidad de la deuda y políticas anticíclicas. Sin embargo, este *trade-off* no ha recibido suficientemente atención en la literatura. Las simulaciones buscan dar un primer paso en este sentido, mostrando cómo al tratar de estabilizar uno de los tres agregados macroeconómicos, se le transmite la volatilidad a los otros. De las simulaciones surgen dos resultados fundamentales.

En primer lugar, mostramos la interacción de las reglas con el contexto macroeconómico. En ciertos contextos, algunas reglas generan variaciones muy grandes en los agregados. En una visión un poco más amplia que la permitida por este modelo, podemos observar que esto puede traer serios desbalances macroeconómicos, ya que esto implica que, o bien el sector privado está siendo muy deficitario, o bien se están generando abultados superávits de la cuenta corriente, o bien una combinación de ambos. Esto es simplemente consecuencia del hecho de que los activos financieros de un sector son pasivos de otro y, por ende, en términos de flujos:

$$SUP(\text{resto del mundo}) + SUP(\text{sector público}) + SUP(\text{sector privado}) \equiv 0 \quad (14)$$

En consecuencia, aun cuando una regla fiscal pueda, como sugiere una parte de la literatura (véase Dos Reis, Manasse y Panizza, 2006), ayudar a reducir la volatilidad macroeconómica en el largo plazo, en el ínterin estas potenciales situaciones de desbalance macroeconómico muy fuerte pueden significar que al hacedor de políticas le resulte menos costoso abandonar la regla que continuar con ella. Asimismo,

pueden surgir cuestiones de economía política u otros motivos que impidan que el balance primario se ubique por encima o por debajo de determinados valores, en una lógica similar a la de Mendoza y Oviedo (2004).

En segundo lugar, se verifica la importancia de comprender el proceso generador de los términos del intercambio en América Latina. En las simulaciones se observa claramente cómo estos impactan sobre la distribución de los agregados de interés, interactuando con las no linealidades de la deuda pública. Esto es muy relevante, dado que una corriente de la literatura acentúa la gran persistencia y las no linealidades en los procesos estocásticos de algunas *commodities*.

A continuación se analizan más detalladamente los resultados de las simulaciones separados por agregado, empezando por la deuda pública, siguiendo con el superávit primario y terminando con la evolución de las necesidades de financiamiento de corto plazo (el déficit total).

Deuda pública

Por definición, bajo la regla (3) la deuda pública es constante. En cambio, como se observa en los gráficos 1 y 2, bajo las reglas (1) y (2) la volatilidad de la deuda pública aumenta en el tiempo, dado que estas reglas no se retroalimentan con el nivel corriente de la deuda pública. Así, al emplear estas reglas los países pueden encontrarse con probabilidades considerables en senderos de endeudamiento o desendeudamiento pronunciado. Esto nos lleva al primer resultado de las simulaciones: las características del contexto macroeconómico, recogidas por el modelo VAR, en gran medida determinan la viabilidad de las reglas (1) y (2). Como se puede observar en las tablas 4 y 5 a continuación, para esas reglas la volatilidad macroeconómica se traslada directamente a la trayectoria de la deuda pública. Así, mientras que en Chile bajo la regla (1) la deuda pública al cabo de una simulación de veinte trimestres tiene un desvío estándar de 2,65%, en Argentina es más del triple: 8,53%.

Tabla 4. Regla 1: distribución de la deuda pública al final del ejercicio

Deuda pública: III trimestre de 2014						
País	Media	Desvío estándar	Simetría	Curtosis	Percentil 10	Percentil 90
Argentina	49,94	8,53	0,54	3,44	39,33	60,76
Brasil	45,25	3,24	0,22	3,13	41,32	49,54
Chile	19,57	2,65	0,52	3,26	16,42	23,23
México	30,37	4,17	1,07	4,57	25,81	36,09

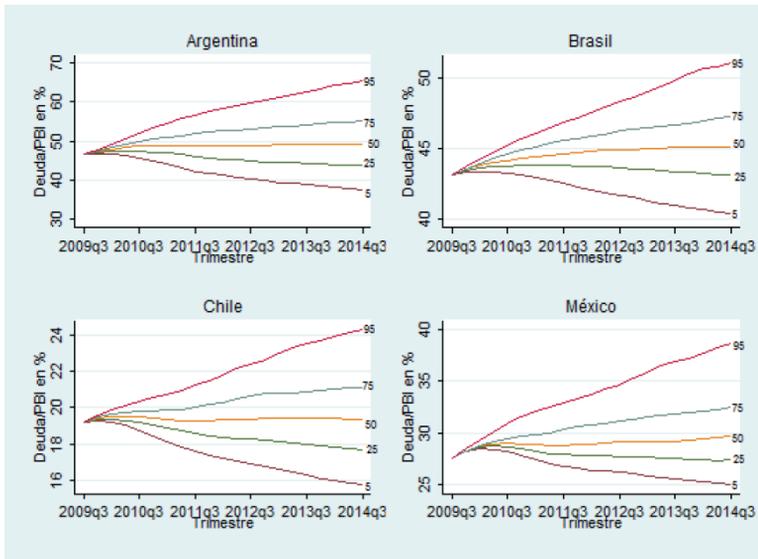
Fuente: elaboración propia

Tabla 5. Regla 2: distribución de la deuda pública al final del ejercicio

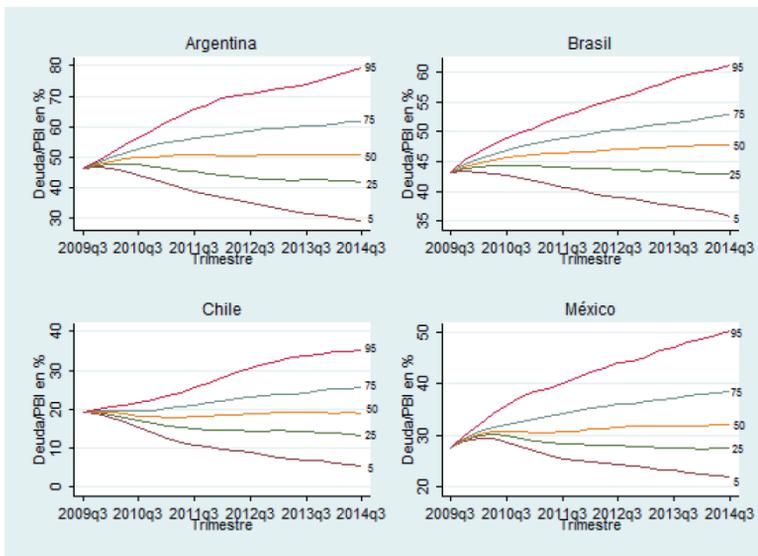
Deuda pública: III trimestre de 2014						
País	Media	Desvío estándar	Simetría	Curtosis	Percentil 10	Percentil 90
Argentina	52,37	15,25	0,39	3,05	33,58	72,51
Brasil	48,09	7,49	0,21	2,82	38,21	57,85
Chile	19,70	9,45	0,39	3,28	7,34	31,59
México	33,77	8,91	1,04	4,78	23,81	45,01

Fuente: elaboración propia

En segundo lugar, si bien la trayectoria en términos cualitativos es similar bajo las reglas (1) y (2), el componente anticíclico de la segunda genera movimientos cuantitativamente mucho más marcados: la Argentina, Brasil, y México son mucho más sensibles en el corto plazo a la variación en la tasa de crecimiento y la tasa de interés real. En consecuencia, observamos que la distancia entre los percentiles de la distribución es mucho mayor y el *fan-chart* tiene los “brazos” más abiertos.

Gráfico 1. Regla 1: fan chart de la deuda pública

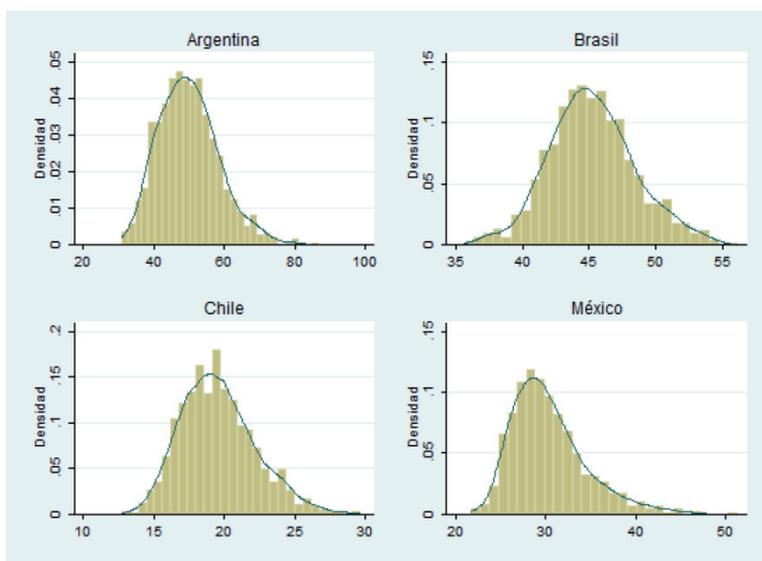
Fuente: elaboración propia

Gráfico 2. Regla 2: fan chart de la deuda pública

Fuente: elaboración propia

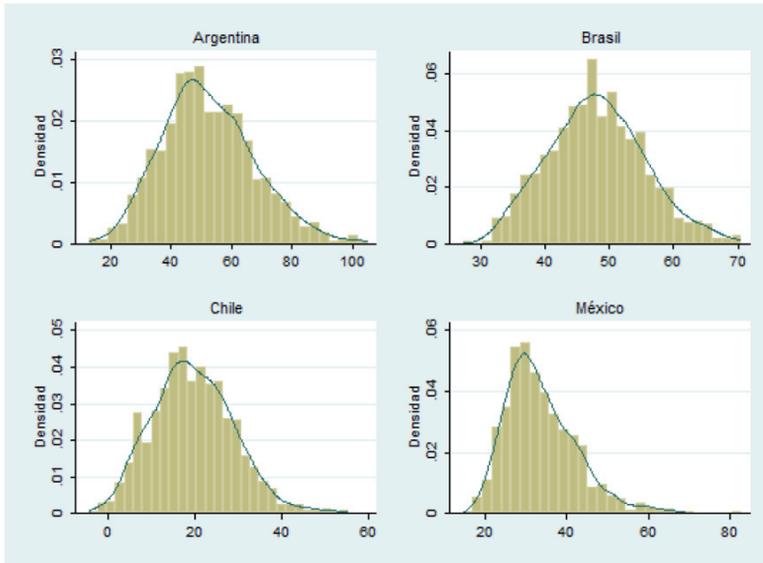
En tercer lugar, queda de manifiesto la dificultad de establecer una regla anticíclica que responda a los términos del intercambio cuando estos son muy volátiles. Este efecto queda ilustrado claramente por la dinámica en el caso de Chile. Como muestra la Tabla 5, bajo la regla (2), el desvío estándar de la distribución de la deuda pública al final del ejercicio asciende a 9,45%, fruto de la dinámica de los términos del intercambio. Como es de esperar, este efecto aumenta con el valor del parámetro ε_2 .

Gráfico 3. Regla 1: distribución de la deuda pública al final del ejercicio



Fuente: elaboración propia

Gráfico 4. Regla 2: distribución de la deuda pública al final del ejercicio



Fuente: elaboración propia

Finalmente, las simulaciones muestran el efecto de las no-linealidades. Dada la composición de las tasas de interés, observamos que la distribución de la deuda pública al finalizar el período es asimétrica a la derecha. En otras palabras, a las economías que se ubican en una trayectoria de endeudamiento les resulta muy difícil salir de ese sendero. Aquí, nuevamente vemos la importancia de comprender la dinámica de los términos del intercambio. En México encontramos que las innovaciones al proceso estocástico de los términos del intercambio no son normales.¹⁶ En particular, se observa que con una probabilidad no despreciable hay un *shock* muy negativo a los términos del intercambio que sitúa a esta

16. Los resultados para México deben tomarse con cautela ya que la distribución de los residuos utilizada para simular el proceso estocástico de los términos del intercambio se realizó con métodos no paramétricos a pesar de contar con pocas observaciones. Esto obedece al carácter ilustrativo del ejercicio: el objetivo es analizar cómo las características de la distribución de esta variable se transmiten a la evolución de la deuda pública.

economía en senderos de endeudamiento pronunciado que pueden desembocar en problemas de solvencia. Esto genera una distribución de la deuda pública más sesgada hacia la derecha y leptocúrtica. Esto último implica que la función de densidad de probabilidad cae muy lentamente, de manera que los eventos en las colas no son eventos tan raros.

En suma, estas simulaciones muestran la dificultad de implementar reglas que no se retroalimenten con el *stock* de deuda (vg. que no apunten a estabilizar este agregado) en economías muy volátiles. Asimismo, en algunos casos, como el chileno, la naturaleza del proceso estocástico de los términos del intercambio puede volver inviable una regla que interactúe con ellos.

Superávit primario

Tabla 6. Regla 2: distribución del superávit primario al final del ejercicio

Superávit primario requerido: III trimestre de 2014						
País	Media	Desvío estándar	Simetría	Curtosis	Percentil 10	Percentil 90
Argentina	0,37	0,63	-0,02	2,80	-0,48	1,21
Brasil	0,62	0,45	-0,21	2,90	0,03	1,19
Chile	0,01	0,69	-0,11	3,10	-0,87	0,89
México	0,13	0,52	-1,39	6,17	-0,50	0,65

Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Regla 3: distribución del superávit primario al final del ejercicio

País	Superávit primario requerido: III trimestre de 2014					
	Media	Desvío estándar	Simetría	Curtosis	Percentil 10	Percentil 90
Argentina	0,38	0,74	0,13	3,22	-0,56	1,34
Brasil	0,64	0,24	-0,06	3,13	0,33	0,93
Chile	0,02	0,23	-0,01	2,90	-0,27	0,33
México	0,27	0,29	0,67	3,82	-0,07	0,65

Fuente: elaboración propia

La dinámica del superávit primario es consistente con el objetivo del hacedor de políticas, aunque los resultados en lo relativo a volatilidad difieren significativamente según la regla adoptada. Por un lado, mientras que en la regla (2) el superávit primario aumenta cuando la economía se encuentra peor que en el estado estacionario, bajo la regla (3) ocurre exactamente lo opuesto. Por otro lado, como muestra la Tabla 6 y los *fan charts* a continuación, la volatilidad macroeconómica y el proceso estocástico de los términos del intercambio pueden generar grandes fluctuaciones en el superávit primario que resulten difíciles de llevar a cabo en la práctica. Así, dada su gran volatilidad macroeconómica la Argentina probablemente se encontraría rápidamente con problemas para llevar a cabo estas reglas. Asimismo, en Chile los términos del intercambio generan un problema similar. De hecho, Chile en la realidad ha tenido una serie de *shocks* positivos sobre el precio del cobre y ha debido generar *superávits* de hasta el 8% anual. Esta relación entre la volatilidad de las cuentas fiscales y los términos del intercambio aporta cierto optimismo para países menos sensibles que la economía chilena frente a *shocks* de términos del intercambio.