

Estimación del espacio fiscal en economías emergentes: el caso peruano

Gustavo Ganiko, Karl Melgarejo y Carlos Montoro

Secretaría Técnica del Consejo Fiscal del Perú

Documento de Investigación N° 001-2016
Serie de Documentos de Investigación
Noviembre 2016

Los puntos de vista expresados en este documento de trabajo corresponden a los autores y no reflejan necesariamente la posición del Consejo Fiscal del Perú.

The views expressed in this paper are those of the authors and do not reflect necessarily the position of the Peruvian's Fiscal Council.

Documento de Investigación N° 001-2016
Serie de Documentos de Investigación
Noviembre 2016

Los puntos de vista expresados en este documento de trabajo corresponden a los autores y no reflejan necesariamente la posición del Consejo Fiscal del Perú.

The views expressed in this paper are those of the authors and do not reflect necessarily the position of the Peruvian's Fiscal Council.

Estimación del espacio fiscal en economías emergentes: el caso peruano †

Gustavo Ganiko, Karl Melgarejo y Carlos Montoro^a

(Secretaría Técnica del Consejo Fiscal)

08 de Noviembre de 2016

Resumen

¿Cuánto espacio fiscal tienen las economías emergentes para mantener una política fiscal expansiva? Esta es una pregunta muy relevante dado el incremento de la deuda pública que han tenido estas economías desde el año 2007 y el actual escenario de desaceleración económica. Respondemos esta pregunta mediante la estimación de un límite de deuda para cada economía a partir del cual el ratio de deuda pública entre el PBI seguiría una trayectoria explosiva, en el espíritu de Ghosh, Kim, Mendoza, Ostry y Qureshi (2013). Para esto estimamos los determinantes de la dinámica del ratio de deuda pública, el resultado primario y el costo efectivo de la deuda, utilizando datos de 26 economías emergentes para el periodo 2000-2015. Se propone también una medida alternativa, el límite de deuda estocástico, la cual captura la incertidumbre y sensibilidad del mismo a condiciones macroeconómicas y financieras. Entre los principales resultados tenemos: i) encontramos evidencia de “fatiga fiscal”, la pérdida de capacidad de controlar el crecimiento de la deuda a través de incrementos en el resultado primario a medida de que el ratio de deuda se incrementa; ii) el ratio de deuda es un determinante importante del costo de financiamiento público; iii) el límite de deuda medido de forma tradicional (determinística) se encuentra en el rango de 68-97 puntos porcentuales del PBI para las economías emergentes analizadas; iv) a la fecha, el espacio fiscal estimado para la economía peruana es mayor al de otros países de la Alianza del Pacífico.

Clasificación JEL: E62, H63, H62

Palabras clave: política fiscal, sostenibilidad fiscal, espacio fiscal

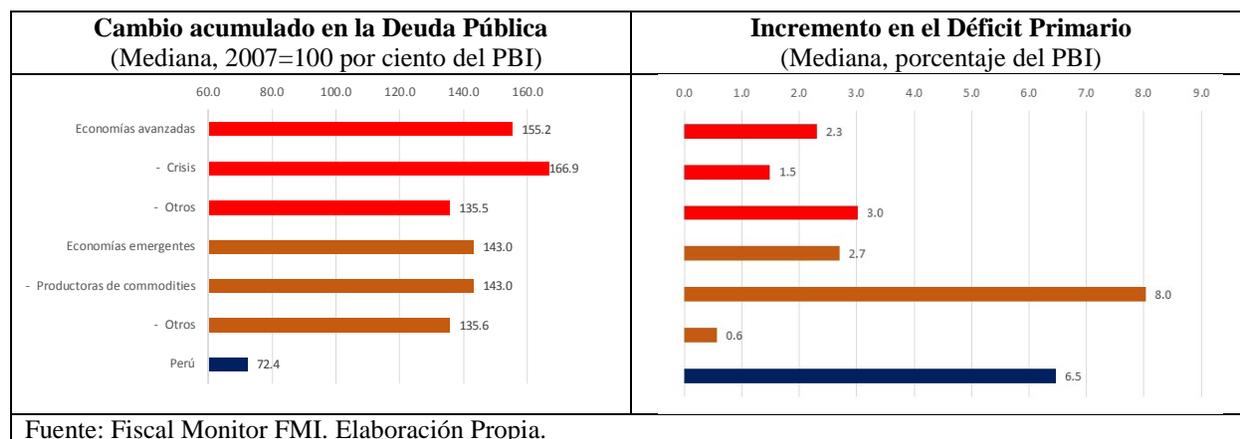
† Los autores agradecen los comentarios de Paul Castillo, Nikita Cespedes, Claudia Cooper, Javier Escobal, Waldo Mendoza, Eduardo Moreno, Carolina Trivelli, Richard Webb y participantes del seminario de investigación del Banco Central de Reserva del Perú y del Ministerio de Economía y Finanzas, del Congreso anual 2016 de la Asociación Peruana de Economía y del XXXIV Encuentro de Economistas del BCRP (2016). Los puntos de vista expresados en este documento de trabajo corresponden a los de los autores y no reflejan necesariamente la posición del Consejo Fiscal.

^a Autor de correspondencia. Email: carlos.montoro@cf.gob.pe.

1. Introducción

Desde el año 2007 los niveles de deuda pública han aumentado de manera importante, tanto en economías avanzadas como emergentes. En el gráfico 1 se muestra que el ratio de deuda pública entre el Producto Bruto Interno (PBI) (el ratio de deuda de aquí en adelante) se ha incrementado en 55 y 43 por ciento en la mediana de economías avanzadas y economías emergentes, respectivamente, siendo las economías avanzadas que tuvieron crisis financieras las que incrementaron más sus ratios de deuda (67 por ciento). En este mismo periodo los déficits primarios también han aumentado, siendo particularmente afectadas aquellas economías emergentes productoras de *commodities*, principalmente por el impacto que ha tenido la caída de los precios de estos bienes en las cuentas fiscales. En el caso del Perú, si bien el ratio de deuda se ha reducido desde el año 2007, el déficit primario se ha incrementado en 6,5 puntos porcentuales del PBI en 2015 en relación a 2007, en buena parte explicado por los efectos de la caída de precios de minerales en los ingresos públicos¹.

Gráfico No 1: Deuda pública y resultado primario del Gobierno General: 2015 vs. 2007



En este contexto de mayores ratios de deuda y crecientes déficits públicos las siguientes preguntas son importantes de resolver: ¿cuánto espacio fiscal (si es que lo hubiera) tienen las economías emergentes para mantener una política fiscal expansiva?, ¿qué condiciones pueden afectar dicho espacio fiscal?, y ¿son las sendas de deuda pública de las economías emergentes sostenibles? Para poder responder estas preguntas es necesario la estimación de un umbral del ratio de deuda, que las autoridades económicas deberían tomar en cuenta, por encima del cual la acumulación de deuda pública tendría efectos negativos para la economía.

¹ En el mismo periodo el déficit primario estructural aumentó en 4,2 puntos porcentuales del PBI (FMI, Monitor Fiscal de abril de 2016).

Para la estimación del umbral de deuda pública existen principalmente tres enfoques en la literatura. El primero está asociado a la sostenibilidad de deuda, el segundo toma en cuenta la relación entre la deuda y el crecimiento económico, y el tercero analiza la incidencia en una crisis de deuda. En el primer enfoque se estima un umbral del ratio de deuda por encima del cual su dinámica se vuelve explosiva, para ello se analizan los determinantes de la dinámica del ratio de deuda: el resultado primario y el costo del servicio de la deuda (ajustado por crecimiento económico). En particular, bajo este enfoque el ratio de deuda es sostenible si la respuesta del resultado primario a incrementos de deuda es mayor que la tasa de interés ajustada por crecimiento. Ghosh et al (2013) proponen esta metodología y estiman el límite de deuda entre 150 y 200 por ciento del PBI para una muestra de economías avanzadas. Encuentran también que para algunos países avanzados, como Grecia, Italia, Japón y Portugal, el límite de deuda no se encuentra definido, lo cual implica que las trayectorias del ratio de deuda son explosivas. Otros autores como Zandi et al (2011) y Pommier (2015) han utilizado esta metodología para realizar estimaciones para otras muestras de economías avanzadas.

En el segundo enfoque se estima aquel umbral por encima del cual la deuda pública tiene un efecto negativo en el crecimiento económico. Por un lado, la deuda pública puede estimular la demanda agregada en el corto plazo, pero después de cierto nivel puede desincentivar la inversión por temor a mayores impuestos para financiar el servicio de deuda (*debt overhang*), o por la mayor incertidumbre sobre la políticas económica, o porque limita los fondos disponibles para la inversión pública (Clements et al, 2003; y Greenidge et al, 2012). Pattillo et al (2002) encuentra que el impacto promedio de la deuda pública en el crecimiento per cápita es negativo a partir de ratios de deuda entre 35 - 40 por ciento para una muestra de países en desarrollo. Cecchetti et al (2011) y Reinhart y Rogoff (2010) encuentran que ratios de deuda por encima de 85 - 90 por ciento tiene efectos negativos en el crecimiento².

En el tercer enfoque se analiza la incidencia de la deuda pública en crisis de deuda. Detragiache y Spilimbergo (2001) y FMI (2002) encuentran que la probabilidad de impago de deuda se incrementa cuando el ratio de deuda externa se encuentra por encima de 40 por ciento. Similarmente, Mendoza y Oviedo (2009) y FMI (2008) encuentran umbrales de 25 y 35 por ciento, respectivamente, para la deuda total.

En el primer enfoque Ghosh et al (2013) estiman una función de reacción fiscal para capturar el grado de respuesta del resultado primario a incrementos de deuda. Los autores encuentran que esta función de reacción en economías avanzadas exhibe el fenómeno de “fatiga fiscal”: la capacidad

² Cecchetti et al (2010) estima el umbral de 85 por ciento del PBI para una muestra de 18 países de la OECD con datos para el periodo 1980-2010. Reinhart y Rogoff (2010) encuentran el umbral de 90 por ciento del PBI para una muestra de 44 países, desarrollados y en desarrollo, para una muestra que abarca alrededor de 200 años.

del gobierno para controlar el crecimiento de la deuda a través de incrementos en el resultado primario se reduce conforme el ratio de deuda sobrepasa cierto nivel, lo cual puede estar explicado tanto por las restricciones que pueden tener los gobiernos para imponer mayores impuestos como también por la incapacidad para realizar recortes de gasto. La intersección entre la función de reacción fiscal con la curva del costo de servicio de la deuda define el límite de la deuda, por encima del cual la trayectoria del ratio de deuda es explosiva. El espacio fiscal es definido como la diferencia entre el límite de deuda y el ratio de deuda.

Recientemente el Bank for International Settlements (BIS, 2016) ha remarcado la importancia de estimar el espacio fiscal bajo esta metodología, pero resalta también que hay que tomar en cuenta algunas limitaciones de este enfoque: las estimaciones de los límites de deuda se encuentran sujetos a un considerable grado de incertidumbre y estos límites son sensibles a las condiciones económicas y financieras de los países, las cuales pueden cambiar abruptamente, razones por las cuales recomienda que los límites de la deuda no deben interpretarse como límites que pueden ser sometidos a prueba de forma segura³. Es por esta razón que una política fiscal prudente debe establecer mecanismos necesarios para mantener un nivel de deuda alejado de este límite⁴. Asimismo, cabe mencionar que el límite de deuda definido bajo esta metodología toma en cuenta un evento extremo: el límite a partir del cual la deuda seguiría una trayectoria explosiva. Las autoridades económicas podrían tomar en cuenta otros factores para definir su propio límite de deuda, como por ejemplo el impacto de la acumulación de deuda en el costo de financiamiento o en la calificación de la deuda soberana.

En este trabajo adaptamos el marco propuesto por Ghosh et al (2013) para estimar el límite de deuda en una muestra de 26 economías emergentes y se hace una caracterización particular de este umbral para el caso peruano. Para ello, se toman en cuenta las siguientes características de importancia en economías emergentes: i) la dependencia de las cuentas fiscales a los *commodities*; ii) la sensibilidad del costo de financiamiento respecto al ratio de deuda y a condiciones externas, como la volatilidad de los mercados financieros globales y la tasa de interés internacional libre de riesgo; iii) el hecho de que las economías emergentes se financian principalmente en moneda extranjera, por lo que el tipo de cambio es un factor importante en la determinación del costo de financiamiento; iv) la incertidumbre y sensibilidad de las estimaciones del límite de deuda. En particular, se propone la estimación de un límite de deuda estocástico que captura estas

³ En particular, el BIS menciona en su Reporte Anual de Junio de 2016, pp 98: "...las autoridades económicas deben ser conscientes de que tener espacio fiscal –según lo determinado por los métodos actuales- no significa que es posible o aconsejable usarlo completamente..." ("...*policymakers should be aware that having fiscal space –as determined by current methods- does not mean it is possible or advisable to use it all...*")

⁴ Por ejemplo, Zandi et al (2011) señalan basados experiencia histórica que las economías avanzadas deben mantener un margen de al menos 125 puntos porcentuales del PBI de espacio fiscal.

características de las economías emergentes, a través del cual se busca resolver las principales críticas a estudios previos basados en este enfoque.

Entre los principales resultados se encuentran los siguientes: a) el resultado primario responde positivamente al ratio de deuda, respuesta que es decreciente con el nivel de deuda lo cual evidencia la existencia de fatiga fiscal; b) el ratio de deuda es un determinante importante del costo de financiamiento en las economías emergentes analizadas; c) el límite de deuda medido de forma tradicional (determinística) se encuentra en el rango de 68-97 puntos porcentuales del PBI para las economías emergentes analizadas, valores que se encuentran por debajo del rango estimado para economías avanzadas; d) el espacio fiscal estimado para Perú es mayor al de otros países de la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia y México); y e) las medidas de límite de deuda y espacio fiscal estimados son muy sensibles a condiciones externas e internas.

En la siguiente sección se presenta el marco de análisis para determinar el límite de deuda en economías emergentes. En la sección 3 se muestran los resultados de la estimación de la función de reacción fiscal y de la función del costo de financiamiento. En la sección 4 se utilizan estos resultados para estimar el límite de la deuda en nuestra muestra de economías emergentes y se hace una caracterización de la sensibilidad de este umbral para el caso peruano. En la última sección presentan nuestras conclusiones.

2. Marco de análisis del límite de deuda

El marco de análisis del límite de deuda sigue la metodología propuesta por Ghosh et al (2013), pero adaptada a economías emergentes, la cual se basa en los determinantes de la evolución de la deuda pública. La ecuación de comportamiento de la deuda está dada por:

$$\Delta d_t = \phi_t d_{t-1} - rp_t \quad (1)$$

donde d_t es el ratio de deuda (deuda pública / PBI), $\phi_t = \frac{\hat{r}_t - g_t}{1 + g_t}$ es el costo de financiamiento ajustado por crecimiento económico, \hat{r}_t es la tasa de interés (nominal) efectiva de la deuda, g_t es la tasa de crecimiento del PBI nominal y rp_t es el resultado primario como porcentaje del PBI. Ecuación (1) es una identidad contable que muestra que el crecimiento del ratio de deuda está determinado por la diferencia entre el costo efectivo del financiamiento de la deuda, dado por el primer término de la derecha, y el resultado primario / PBI.

Se asume que la tasa de interés nominal efectiva depende, entre otros controles, del ratio de deuda rezagado, lo cual captura la relación positiva entre el costo de financiamiento y el ratio de deuda que se observa en economías emergentes por la mayor percepción de riesgo:

$$\hat{r}_t = \hat{r}(d_{t-1}, \text{controles}) \quad (2)$$

Entre otros factores que pueden afectar esta tasa de interés nominal efectiva se encuentra la tasa de interés internacional libre de riesgo, el grado de volatilidad de los mercados financieros globales y el tipo de cambio. Esto último captura el hecho de que, al no poseer las economías emergentes monedas “duras”, una parte importante de las emisiones de deuda son en moneda extranjera, por lo que fluctuaciones en el tipo de cambio afectan el costo de financiamiento.

Se asume también, como postula Bohn (1998, 2008), que el resultado primario depende del ratio de deuda rezagado como en la siguiente ecuación, en la cual se incluye también otros posibles controles para la función de reacción:

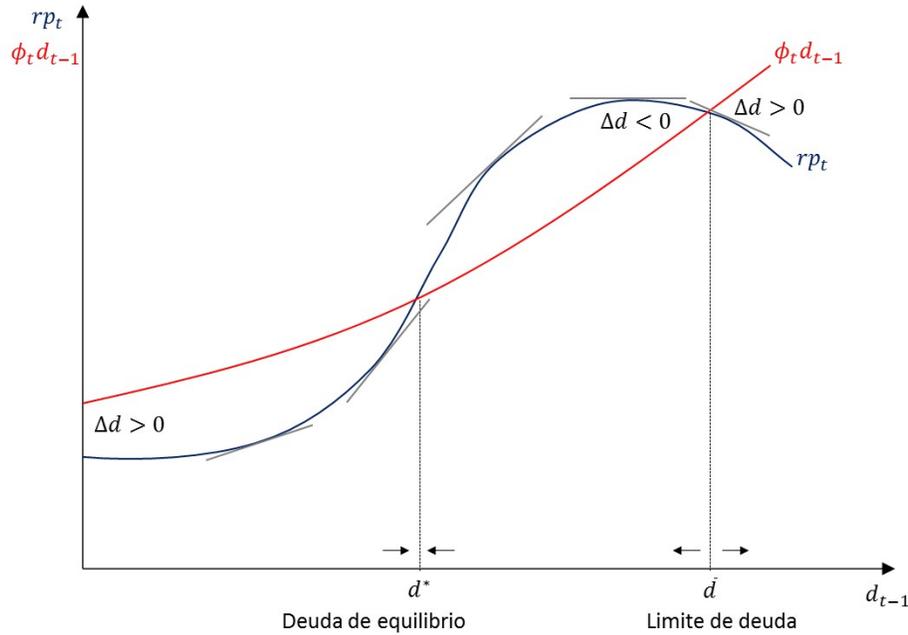
$$rp_t = rp(d_{t-1}, \text{controles}) \quad (3)$$

Entre los otros posibles controles de la función de reacción fiscal podemos considerar la brecha del producto y la brecha del precio de *commodities* respecto a su nivel de largo plazo para el caso de países productores de estos bienes. Una brecha del producto o una brecha del precio de *commodities* positiva implican una mejora en la recaudación respecto a su nivel estructural, lo cual genera *ceteris paribus* un mayor nivel de resultado primario.

En el gráfico 2 se muestra la dinámica entre el costo de la deuda, definido por $\phi_t d_{t-1}$, y el resultado primario (rp_t), como función del ratio de deuda rezagado. En este gráfico la tasa de interés es una función creciente y convexa del ratio de deuda, es decir $\hat{r}'(d_{t-1}) > 0$ y $\hat{r}''(d_{t-1}) > 0$, lo cual captura el hecho de que la tasa de interés responde de forma creciente a este ratio. Por otro lado, la forma funcional de la función de reacción del resultado primario captura la

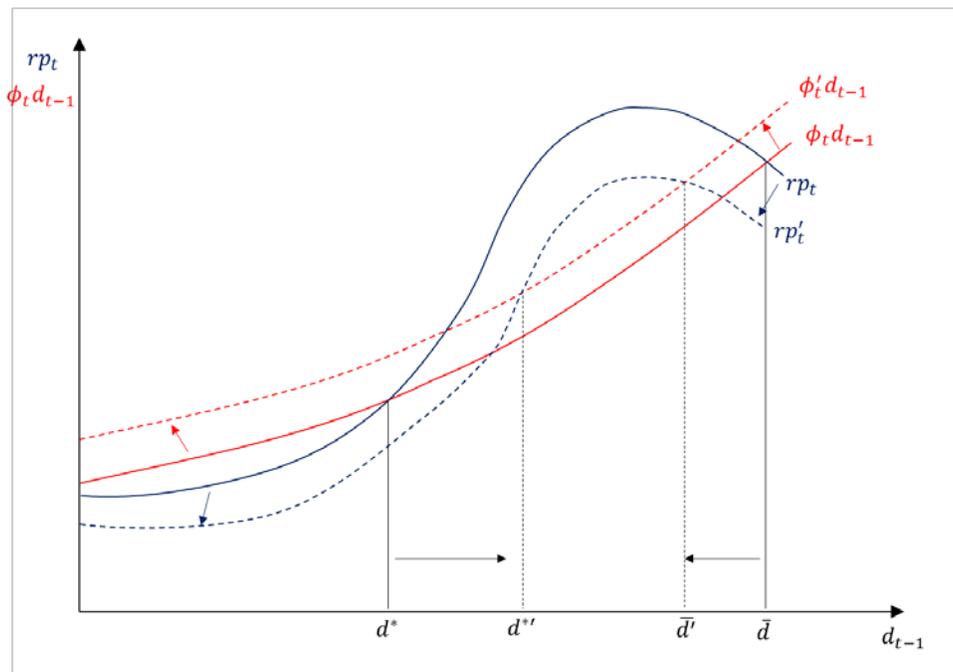
característica de “fatiga fiscal” encontrada en Ghosh et al (2013) en economías avanzadas: la respuesta del resultado primario ante cambios en el ratio de deuda, medida por la pendiente de la curva rp_t , es creciente para niveles bajos de deuda. Conforme el ratio de deuda aumenta esta respuesta se reduce, llegando a ser inclusive negativa a partir de cierto umbral, momento en el cual se pierde la capacidad de controlar el crecimiento de la deuda a través de incrementos en el resultado primario.

Gráfico 2: Determinación del límite de deuda



La diferencia entre ambas curvas define el cambio en el ratio de deuda (Δd_t). Cuando $\phi_t d_{t-1}$ se encuentra por encima (debajo) de rp_t , el cambio en el ratio de deuda es positivo (negativo). Como se puede ver en el gráfico (2), la intersección de ambas curvas define dos posibles equilibrios en los cuales el ratio de deuda es constante ($\Delta d_t=0$). El primer equilibrio a la izquierda (d^*) es un equilibrio estable: si se parte de un punto cercano a la izquierda (derecha) de d^* , d_t se incrementa (reduce) hasta llegar al nivel de equilibrio d^* . De la misma forma se puede comprobar que el segundo equilibrio (\bar{d}) es un equilibrio inestable: si se parte de un punto cercano a la izquierda (derecha) de \bar{d} , d_t se reduce (incrementa) alejándose del nivel de equilibrio \bar{d} . De esta forma, d^* define el nivel de “deuda de equilibrio” y \bar{d} el “límite de deuda”. El primero es el nivel al cual se converge de forma natural si se encuentra en la vecindad de este valor, mientras que el segundo es el nivel a partir del cual la deuda crecería sin límite de pasar ese umbral. El espacio fiscal se define como la distancia entre el nivel actual (o proyectado) del ratio de deuda y el límite de deuda.

Gráfico 3: Cambio en los equilibrios de deuda pública



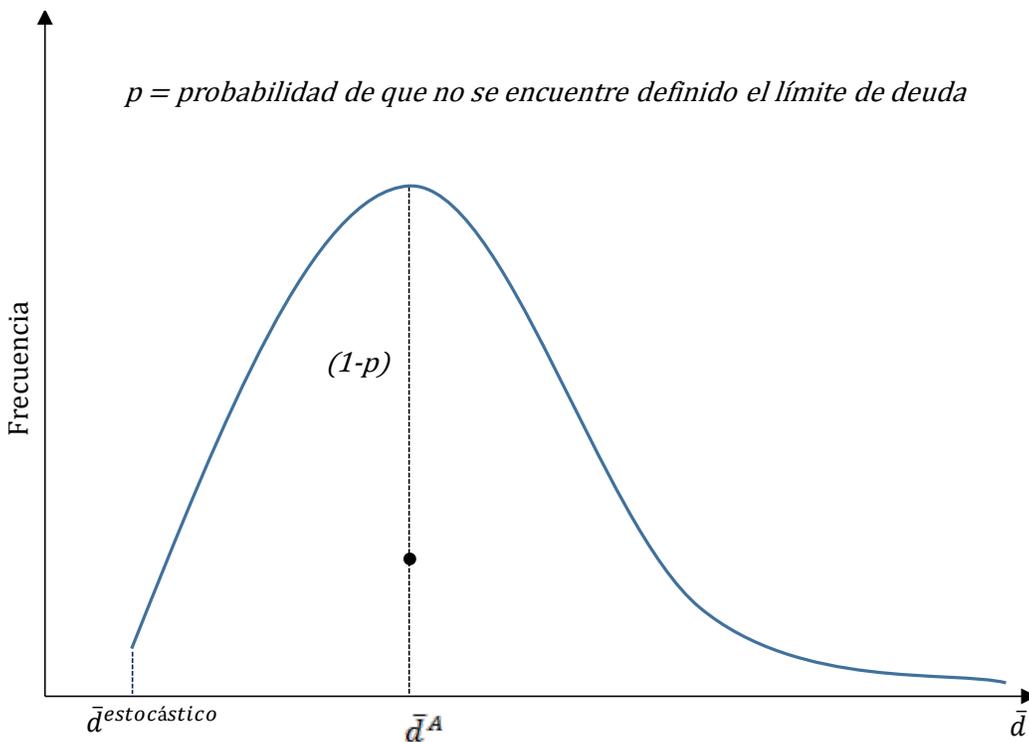
En el gráfico 3 se muestra un análisis de estática comparativa de los equilibrios de la deuda pública. Por un lado, aumentos en la volatilidad financiera global, en las tasas de interés internacionales o en el riesgo país generan un movimiento de la curva del costo de la deuda hacia arriba. En este caso el costo de financiamiento es mayor para cada nivel del ratio de deuda. De forma similar, choques que reduzcan de forma persistente el resultado primario, como por ejemplo una caída en la brecha del producto o en los precios de *commodities* (en el caso de un país productor de estos bienes), mueve la curva rp_t hacia abajo. Esto implica que, de acuerdo a la función de reacción, para cada nivel del ratio de deuda el resultado primario es menor. De forma similar, Estos cambios en las condiciones económicas y financieras generan un incremento en la deuda de equilibrio, de d^* a $d^{*'}$, y una reducción en el límite de la deuda, de \bar{d} a \bar{d}' . Es decir, un empeoramiento en las condiciones fiscales, tanto por aquellas que afectan la recaudación como el financiamiento externo, incrementan el ratio de deuda pública de equilibrio, aquel en que según las nuevas condiciones se convergería si se encuentra en su vecindad. En el caso del límite de deuda, el efecto es el contrario: las condiciones económicas y financieras adversas reducen este umbral.

Este análisis muestra que el límite de deuda no es un límite fijo, sino que depende no solo de las condiciones macroeconómicas y de parámetros del modelo, pero también de la forma en que reaccionan los inversionistas internacionales, particularmente en escenarios de alta volatilidad y/o incremento del nivel de deuda. Por ello, si bien en un escenario inicial el ratio de deuda se pudiera encontrar por debajo del límite de deuda, cambios en las condiciones económicas y financieras pueden reducir el límite de deuda por debajo del ratio de deuda inicial. En esta situación el ratio de deuda empezaría a crecer de forma insostenible sin haber mediado cambios en la política fiscal.

Para capturar estos escenarios proponemos como indicador alternativo utilizar una medida del límite de deuda que capture la incertidumbre y sensibilidad del mismo al entorno económico y financiero, al cual llamamos el límite de deuda estocástico.

En el gráfico 4 se muestra la función de distribución del límite de deuda, teniendo en cuenta tanto la incertidumbre de los parámetros como también la dispersión histórica de las variables de control de las ecuaciones (2) y (3). En este gráfico se presenta que existe una probabilidad p de que no se encuentre definido el límite de deuda, que consiste en los casos en que las curvas no se cruzan. Entonces $1-p$ equivale al área debajo de la función de distribución del límite de deuda. Para un punto \bar{d}^A , por ejemplo, el área a la derecha de ese punto corresponde a la probabilidad de caer en una trayectoria explosiva. Teniendo en cuenta esto, definimos el límite de deuda estocástico como el mayor valor del ratio de deuda que minimiza la probabilidad de una trayectoria explosiva. Bajo esta definición, el límite de deuda estocástico equivale al valor mínimo del límite de deuda que se encuentra definido en la función de distribución.

Gráfico 4: Distribución del límite de deuda y el límite de deuda estocástico



3. Estrategia econométrica

La implementación empírica del límite de deuda requiere de la estimación de las ecuaciones que modelan el costo de deuda y la función de reacción, descritas en la sección anterior. Cada ecuación se estima a partir de un modelo de datos de panel con efectos fijos, utilizando, en su versión más amplia, datos de frecuencia anual para una muestra de 26 economías emergentes durante el periodo 2000-2015. Los países considerados en la muestra son: Argentina, Brasil, Chile, China, Colombia, Costa Rica, Croacia, Eslovaquia, Guatemala, Filipinas, Hungría, India, Indonesia, Letonia, Lituania, Malasia, México, Perú, Polonia, Rumania, Rusia, Sudáfrica, Sri Lanka, Turquía, Uruguay y Vietnam.

3.1 El costo de la deuda

Para construir el costo de financiamiento ajustado por crecimiento económico, ϕ_t , el procedimiento habitual en la literatura relacionada (eg Ghosh et al, 2013; Zandi et al, 2011 y Pommier, 2015) es utilizar la tasa de interés implícita de la deuda o el rendimiento a 10 años de los bonos soberanos. Este procedimiento tiene algunos inconvenientes. En primer lugar, la tasa de interés implícita al ser un promedio de tasas históricas no incorpora por completo la reacción del mercado financiero a mayores niveles de deuda en el futuro⁵. En segundo lugar, el rendimiento a 10 años no sería un buen referente del costo de financiamiento en economías emergentes, debido a que las emisiones de deuda se realizan en promedio a menos de 10 años⁶.

El procedimiento que seguimos se diferencia de los trabajos anteriores en que se descompone la tasa de interés nominal efectiva \tilde{r}_t en dos componentes. El primero corresponde a la tasa de interés implícita histórica r_t^H de la deuda pública, la cual se obtiene de las estadísticas fiscales dividiendo el gasto financiero de un año entre el saldo de deuda pública del año anterior. El segundo componente corresponde a la tasa de interés nominal de mercado r_t^M , la cual se determina en el mercado financiero al emitir nueva deuda. La tasa de interés nominal efectiva viene dada por la siguiente ecuación:

$$\tilde{r}_t = \lambda_t r_t^H + (1 - \lambda_t) r_t^M \quad (4)$$

donde $\lambda_t = 1$ si $D_t \leq D_{t_0}$ y $\lambda_t = D_{t_0}/D_t$ si $D_t > D_{t_0}$, siendo D_{t_0} el valor nominal del saldo de deuda al inicio del análisis (eg al final de la muestra de estimación). Según la ecuación (4), la tasa de interés nominal efectiva es igual a la tasa de interés implícita histórica para niveles de deuda

⁵ Se debe mencionar que alternativamente, Ghosh et al (2013) calculan tasas de interés mediante un modelo que incorpora el riesgo de default bajo una serie de supuestos. Sin embargo, no contrastan la validez de este modelo con evidencia empírica.

⁶ La duración del EMBI Global varía entre los países de la muestra; desde alrededor de 3 años para países como Letonia, India y Lituania; 6 años aproximadamente para China y Brasil; hasta alrededor de 10 años en países como Uruguay y Perú.

menores o iguales al ratio de deuda al inicio del análisis, y el peso relativo de esta tasa de interés disminuye conforme aumenta el nivel de deuda.

Por definición, la tasa de interés implícita es un promedio ponderado de tasas de interés históricas, correspondientes a emisiones de deuda de años previos contratadas usualmente a tasa fija⁷. La percepción de riesgo soberano en un determinado año tiene entonces un ligero impacto sobre la tasa implícita⁸. En lo que resta del documento, esta tasa de interés será considerada como un dato y se mantendrá constante.

La situación es distinta en el caso de la tasa de interés de nuevas emisiones de deuda. Esta tasa recoge la percepción de riesgo de los inversionistas financieros al momento de realizarse la emisión. En este caso asumimos que las nuevas emisiones de deuda pública se realizan en moneda extranjera, basándonos en el hecho de que las economías emergentes carecen de monedas “duras” y que el mercado local es mucho menos líquido. Alternativamente, se puede recurrir a la hipótesis de paridad no cubierta de tasas de interés, el cual establece que el arbitraje financiero genera que el rendimiento de los bonos en moneda nacional y moneda extranjera sean similares al considerar la depreciación esperada del tipo de cambio nominal⁹.

Finalmente, se descompone la tasa de mercado en tres componentes: la tasa de interés “libre de riesgo” (r_t^f), representada por la tasa de interés de los bonos del tesoro de EE.UU.; el riesgo país medido por el EMBI Global ($EMBI_t$); y la depreciación del tipo de cambio (Δs_t).

$$r_t^M \approx r_t^f + EMBIG_t + \Delta s_t \quad (5)$$

El EMBI Global se modela como función del ratio de deuda rezagado y de un conjunto de variables macroeconómicas como controles que tienen un impacto importante sobre la percepción de riesgo soberano¹⁰. Como se puede observar en el gráfico A7 del anexo, existe una correlación positiva entre el EMBI Global y el rezago del ratio de deuda para la muestra seleccionada, la cual se intensifica a medida que el nivel de deuda aumenta.

⁷ En el Perú, 84 por ciento de la deuda ha sido contratada a tasa fija en 2015, de acuerdo al Informe Anual de Deuda Pública 2015 del Ministerio de Economía y Finanzas. Esta composición se ha mantenido casi constante durante los últimos 5 años.

⁸ Escolano et al (2014), estiman un impacto moderado de un conjunto de variables financieras y fiscales sobre el costo efectivo de la deuda construido con la tasa de interés implícita. Por ejemplo, la tasa de interés a 10 años de los bonos del tesoro de EE.UU. tiene un impacto moderado sobre el costo; mientras que en el caso del ratio de deuda pública, el impacto es moderado y hasta estadísticamente no significativo en algunos casos.

⁹ Burnside (2014) encuentra evidencia estadística en contra de esta hipótesis para 8 de 18 países desarrollados. Sin embargo, para países emergentes, solo puede rechazarla en 8 de 26 casos. Adicionalmente, encuentra evidencia a favor de que la “falla” de esta hipótesis en el grupo de países desarrollados, estaría relacionada al efecto que posee el premio por riesgo implícito en estas monedas.

¹⁰ Al respecto, diversos trabajos encuentran un efecto importante de las condiciones macroeconómicas, y sobre todo fiscales, sobre la percepción de riesgo y tasas de interés de bonos soberanos. Entre los trabajos abocados a países emergentes se encuentran: Baldacci y Kumar (2010); Escolano et al (2014); Jaramillo y Weber (2012), entre otros.

$$EMBIG_t = f(d_{t-1}, \text{controles}) \quad (6)$$

Se estima la ecuación (6) para una muestra de 26 economías emergentes durante los años 2001 y 2015¹¹ mediante datos de panel con variables instrumentales y efectos fijos, a fin de capturar aspectos estructurales de cada economía e invariantes en el tiempo, los cuales podrían estar correlacionados con las variables de control. A fin de corregir problemas de endogeneidad entre el EMBIG y el ratio de deuda, se utilizan como instrumentos el primer rezago de las variables fiscales usadas en las estimaciones.

Los resultados de la estimación se reportan en la tabla 1. Las columnas muestran las estimaciones obtenidas al incorporar diferentes variables de control. El coeficiente del ratio de deuda rezagado al cuadrado indica que el impacto del nivel de deuda sobre la percepción de riesgo soberano es positivo y creciente con el nivel de deuda; es decir, la relación es no lineal y convexa¹². Es importante resaltar la robustez de este resultado ante la incorporación de distintas variables de control. Por otro lado, la fase expansiva del ciclo del producto reduce la percepción de riesgo soberano; mientras que la recesiva la incrementa. Un aumento del nivel de inflación también incrementa la percepción de riesgo. Con respecto a las variables financieras, un aumento de la tasa de interés de los bonos del tesoro de EE.UU. a 10 años¹³ incrementa la percepción de riesgo soberano, y si este incremento ocurre en un periodo de alta volatilidad financiera (e.g. cuando el VIX sube), el impacto llega a cobrar una mayor magnitud.

Entre otras variables de control, un mayor tipo de cambio real, i.e. una moneda sobrevaluada, aumenta el riesgo soberano al reflejar un alto nivel de gasto y bajo ahorro en una economía. El efecto de esta variable es importante y significativo incluso al incorporar variables como la balanza en cuenta corriente e inversión extranjera, que reflejan de igual forma el balance entre gasto y ahorro en una economía. El resultado económico multiplicado por la variable dicotómica “Dummy Deuda”¹⁴, captura el efecto del resultado económico cuando el nivel de deuda es muy elevado. El signo de este coeficiente difiere del estimado en otros trabajos¹⁵ y puede estar explicado por el hecho de que los países emergentes con altos niveles de deuda suelen estar bajo programas de reestructuración y drásticos ajustes fiscales (con el FMI por ejemplo), con un alto costo en términos económicos y sociales, generando por ello una mayor percepción de riesgo soberano¹⁶.

¹¹ La muestra de países disminuye al agregar una mayor cantidad de variables de control, debido a la menor disponibilidad de información para estos países.

¹² En el anexo se muestran los resultados obtenidos de una especificación lineal respecto del ratio de deuda.

¹³ Optamos por usar el rendimiento del bono a 10 años, en lugar del rendimiento de bonos con similar duración que el del EMBI-G para cada país, debido a que es ampliamente considerado como un buen representante de las condiciones financieras a nivel internacional, por ser un activo de largo plazo, bajo riesgo y alta liquidez.

¹⁴ Esta variable toma el valor de 1 cuando el ratio de deuda supera el 60 por ciento del PBI y cero en caso contrario.

¹⁵ Ver por ejemplo Baldacci y Kumar (2010).

¹⁶ Por ejemplo, Przeworski y Vreeland (2000) encuentran que los gobiernos que adoptan programas de entendimiento con el FMI, registran una disminución en su nivel de crecimiento económico. Como explicación, sugieren que este resultado no se debe en sí a la adopción de programas de ajuste con el FMI; sino al hecho de adoptar políticas fiscales austeras, dentro de las cuales se encuentran justamente la adopción de programas de entendimiento con el FMI.

Para los ejercicios de simulación y de estimación del límite de deuda se selecciona el modelo con mayor R^2 y mayor número de coeficientes estadísticamente significativos, el cual corresponde a la especificación (3).

Tabla 1: Coeficientes estimados

Variable dependiente: EMBI-G	(1)	(2)	(3)	(4)
Deuda / PBI al cuadrado (L1)	0,12 *** (0,02)	0,17 *** (0,02)	0,17 *** (0,02)	0,17 *** (0,02)
Brecha producto / PBI potencial	-359,01 *** (60,43)	-270,75 *** (51,57)	-328,95 *** (49,35)	-423,06 *** (84,54)
Inflación fdp	26,35 *** (5,97)	18,42 *** (5,69)	33,29 *** (7,29)	25,19 ** (10,82)
VIX	10,22 *** (3,19)			
VIX * US Treasury 10y		2,74 *** (0,60)	2,27 *** (0,57)	2,12 *** (0,66)
REER (L1)		13,10 *** (1,34)	10,91 *** (1,39)	12,16 *** (2,27)
Dummy Deuda * Result. Econ.			77,45 *** (25,36)	67,10 (44,50)
Cuenta Corriente / PBI (L1)				-4,62 (8,86)
Capitalización Bursátil / PBI (L1)				1,03 (0,97)
Inversión Ext. Directa / PBI				7,47 * (4,22)
Constante	-337,23 *** (102,03)	-1594,47 *** (155,07)	-1383,81 *** (152,63)	-1549,37 *** (234,49)
R^2	0,4595	0,6691	0,7859	0,807
Muestra (TxN)	280	239	239	191
Países (N)	26	21	21	19

Estimación por efectos fijos, variables instrumentales y mínimos cuadrados en dos etapas.

Errores estándar entre paréntesis. Niveles de significancia estadística: *10%, **5%; ***1%.

EMBI-G: Emerging Markets Bonds – Global (Puntos Básicos).

L1: Primer rezago.

REER: Tipo de cambio real efectivo.

No se reportan los efectos fijos de cada país.

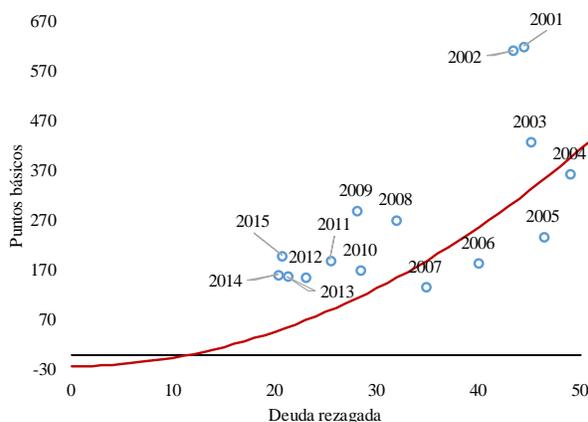
Elaboración propia.

A modo de ilustración, en el gráfico 5 se muestra los resultados de la simulación del EMBI-G y del costo de financiamiento ajustado por crecimiento económico para Perú en el periodo 2001-

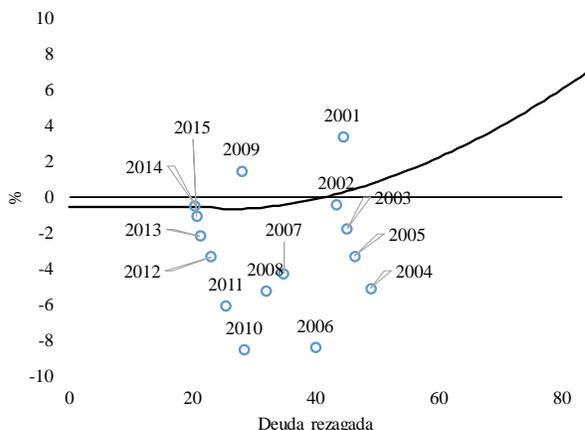
2015 utilizando las ecuaciones (4), (5) y (6), y los supuestos descritos en la tabla A1 del anexo. La estimación del EMBI-G se ubica cerca de los valores históricos más bajos para cada nivel de endeudamiento. Asimismo, se obtiene un *spread* negativo cuando el ratio de deuda disminuye por debajo de 10 por ciento. Este resultado se explica por el bajo valor que se asume para el rendimiento de los bonos del tesoro de EE.UU. (1,9 por ciento), el cual corresponde al promedio de los meses desde enero hasta junio de este año¹⁷. Si usamos como supuesto el promedio del periodo de la muestra (3,6 por ciento), el *spread* sube 77 puntos básicos para todo nivel de endeudamiento, alcanzando 50 puntos básicos incluso con ausencia de deuda (i.e. cuando el ratio de deuda es cero). Por otro lado, las discrepancias entre las estimaciones y los datos históricos del costo efectivo de financiamiento ajustado por crecimiento económico se explican principalmente por el crecimiento nominal del PBI observado en cada año y el potencial utilizado en la simulación¹⁸.

Gráfico 5: Estimación del Costo de financiamiento por nivel de deuda para el Perú

(A) EMBI-G y ratio de deuda



(B) Costo efectivo ajustado por crecimiento y ratio de deuda



Nota: Las curvas representa las estimaciones realizadas del EMBI-G y Costo efectivo para cada nivel de deuda. Las circunferencias representan datos históricos.

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Función de reacción fiscal

La función de reacción fiscal a estimar tiene la siguiente forma funcional:

$$rp_{i,t} = \alpha_i + \beta_1 d_{i,t-1} + \beta_2 d_{i,t-1}^2 + X_{i,t}B + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

¹⁷ Al momento de realizar esta estimación, las expectativas del mercado financiero internacional no eran positivas para los rendimientos de estos activos financieros. Algunos bancos de inversión habían revisado sus previsiones incluso a 1,75 por ciento para fines de este año.

¹⁸ En el caso de Perú, el crecimiento del PBI nominal superó el 13 por ciento en los años 2006 y 2010, reduciendo significativamente el costo efectivo; mientras que en los años 2001 y 2009, se ubicó por debajo del 3 por ciento, elevando el costo efectivo. El crecimiento nominal que se usa como supuesto para la simulación asciende a 6,1 por ciento (ver tabla A1 del anexo), equivalente al crecimiento nominal potencial y similar al de los últimos tres años.

$$\varepsilon_{i,t} = \rho\varepsilon_{i,t-1} + \nu_{i,t} \quad (8)$$

donde α_i es el efecto fijo específico para cada país, $d_{i,t-1}$ es el ratio de deuda pública rezagado, la matriz $X_{i,t}$ contiene a las variables de control del modelo, mientras que $\varepsilon_{i,t}$ es el término de perturbación. A diferencia de Ghosh et al (2013), quienes utilizan un polinomio cubico en el ratio de deuda rezagado, el modelo a base a estimar sigue una relación cuadrática entre el resultado primario y esta variable¹⁹. El proceso autoregresivo de $\varepsilon_{i,t}$ captura la inercia típica de los resultados primarios.

Como variables de control incluimos variables típicas en la literatura (Ghosh et al, 2013; Pommier, 2015) como la brecha del producto para determinar la dependencia cíclica de los balances primarios y la brecha de gasto como medida de desembolsos temporales del gobierno.

Para caracterizar la dependencia de *commodities* en los balances fiscales de las economías emergentes, incluimos índices de precios de minerales y energía, construidos a partir de las brechas de precios respecto de sus niveles de largo plazo, y ponderadas por la participación de la exportación del *commodity* dentro de las exportaciones totales de cada país²⁰.

La estimación econométrica de la función de reacción se realiza a partir de un modelo de datos de panel con efectos fijos, utilizando datos de frecuencia anual para el periodo 2000-2015. Los datos tienen como fuente las bases estadísticas del FMI, el Banco Mundial y las Naciones Unidas²¹. Las variables fiscales tienen como cobertura el Gobierno General.

En el gráfico 6 se muestra la dispersión de los datos utilizados en la estimación. Tanto el resultado primario como la deuda pública muestran un comportamiento heterogéneo entre los países que conforman la muestra. La inclusión de efectos fijos, los cuales generan interceptos individuales para cada país, captura la heterogeneidad observada entre los resultados primarios de los países. A nivel temporal, el análisis gráfico sugiere una reducción generalizada en el resultado primario luego de la crisis financiera del 2009, mientras que la deuda pública muestra una tendencia creciente a partir del 2013.

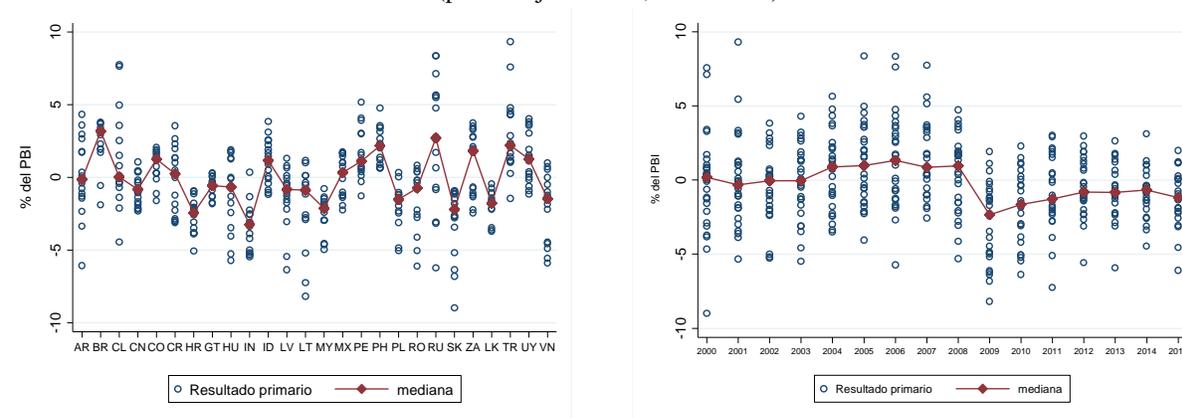
¹⁹ Según nuestras estimaciones el término cubico del ratio de deuda rezagado no es estadísticamente significativo para la muestra utilizada.

²⁰ Para el cálculo de las brechas se utilizan los índices de precios de minerales y energía del Banco Mundial. El nivel tendencial se obtiene a partir de un promedio móvil (7, 1,3) utilizando las proyecciones de precios de *commodities* del Banco Mundial. El índice de energía está compuesto por carbón, petróleo crudo y gas natural, mientras que el índice de minerales lo componen el aluminio, cobre, hierro, níquel, acero, estaño y zinc. Por otra parte, la participación de la exportación del *commodity* dentro de las exportaciones totales se construye a partir de la base de datos de la Naciones Unidas, utilizando los códigos A04 y A17 de la clasificación SITC Rev. 3.

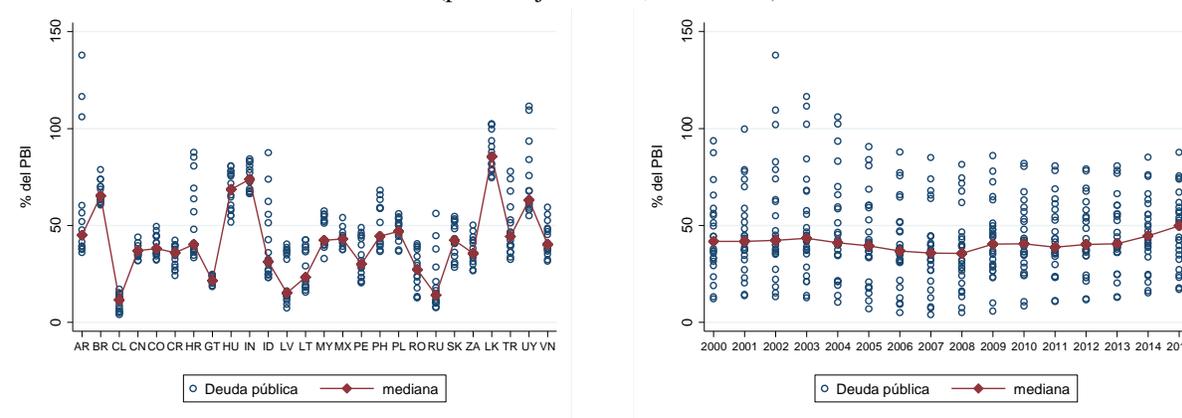
²¹ Para mayor detalle véase el Anexo 1.

Gráfico 6: Dispersión del resultado primario y la deuda pública

Resultado primario del Gobierno General
(porcentaje del PBI, 2000-2015)



Deuda del Gobierno General
(porcentaje del PBI, 2000-2015)



Fuente: FMI (2016). Elaboración propia.

En la tabla 2 se muestra los resultados de la estimación de la función de reacción utilizando distintas variables de control. Los resultados indican que los coeficientes asociados a la relación no lineal entre deuda rezagada y resultados primarios son estadísticamente significativos. Basándonos en los coeficientes estimados, se encuentra evidencia de “fatiga fiscal”: la respuesta de los resultados primarios ante cambios en la deuda rezagada es positiva pero decreciente para niveles bajos del ratio de deuda, la cual se torna negativa para niveles de deuda superiores al 150 por ciento del PBI.

Los coeficientes asociados a las variables de control son estadísticamente significativos y tienen el signo esperado. El componente cíclico de la política fiscal, capturado por el coeficiente estimado de la brecha del producto es positivo, lo cual sugiere que, en promedio, los países emergentes adoptaron una política fiscal contra-cíclica durante los años 2000-2015. Por su parte, los índices de precios de minerales e hidrocarburos son positivos, reflejando la dependencia que los precios

internacionales tienen sobre los balances fiscales de los países exportadores de estos *commodities*. Incrementos temporales del gasto del gobierno, capturado por la brecha del gasto no financiero, afectan al resultado primario negativamente. Economías con mayor apertura comercial²², tuvieron un mejor desempeño fiscal. Finalmente, *Crisis* es una variable dicotómica que adopta el valor de 1 en cada país, luego de la crisis financiera del 2008. En promedio, los resultados primarios se redujeron en 1,5 por ciento del PBI entre los años 2009-2015.

Tabla 2: Estimación de la función de reacción por Efectos Fijos

	(1)	(2)	(3)	(4)
Deuda rezagada (% del PBI)	0.160 *** (0.03)	0.081 *** (0.03)	0.120 *** (0.04)	0.146 *** (0.03)
Deuda rezagada^2 (% del PBI)	-0.001 *** (0.00)	-0.000 * (0.00)	-0.001 ** (0.00)	-0.001 *** (0.00)
Brecha del producto	0.735 *** (0.13)	1.404 *** (0.12)	0.617 *** (0.13)	0.517 *** (0.13)
Índice de precios de minerales	0.147 *** (0.02)	0.125 *** (0.02)	0.136 *** (0.02)	0.125 *** (0.02)
Índice de precios de energía	0.092 *** (0.02)	0.085 *** (0.01)	0.112 *** (0.02)	0.069 *** (0.02)
Brecha del gasto		-0.709 *** (0.05)		
Comercio (% del PBI)			0.036 *** (0.01)	
Crisis (2009-2015)				-1.503 *** (0.28)
Constante	-5.964 *** (0.35)	-3.586 *** (0.28)	-7.614 *** (0.42)	-4.565 *** (0.36)
NxT	384	384	354	384
T	26	26	26	26
AR coef	0.6	0.7	0.6	0.6
R2 adj	0.3	0.5	0.3	0.3
AIC	1306.2	1155.7	1200.9	1276.1
BIC	1329.9	1183.4	1228.0	1303.7

Estimaciones propias.

La variable dependientes el resultado primario del Gobierno General (% del PBI).

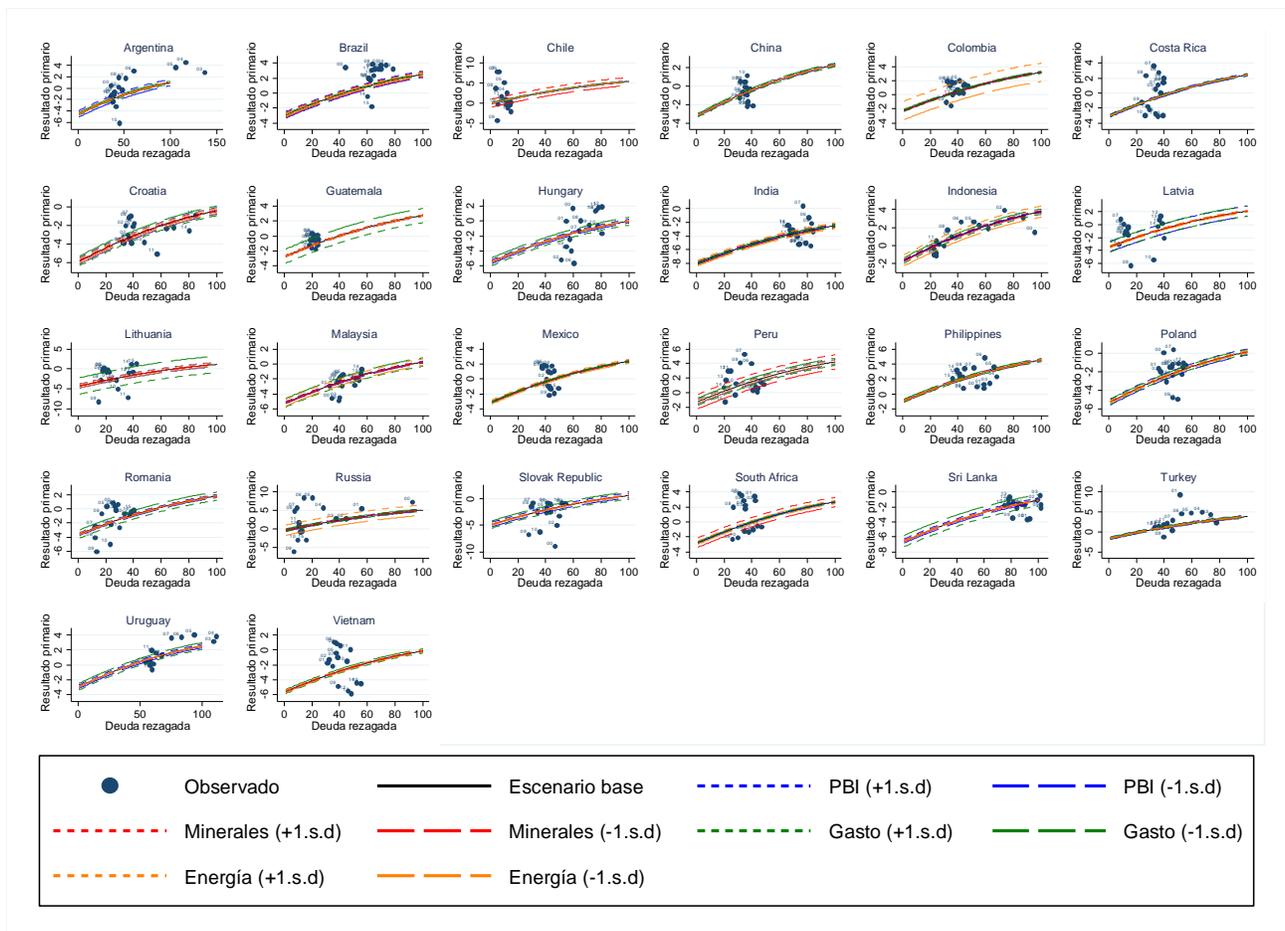
En todas las especificaciones el término del error sigue un proceso AR (1). No se reportan los efectos fijos.

Error estándar entre paréntesis. Niveles de significancia: *15%, **5% y ***1%.

²² La variable comercio se construye como la suma de exportaciones e importaciones como porcentaje del PBI.

Para los ejercicios de simulación y de estimación del límite de deuda se selecciona el modelo con menor AIC y BIC, el cual corresponde a la especificación (2). En el gráfico 7 se muestra una simulación de la función de reacción para cada país de la muestra y un análisis de sensibilidad a las variables de control. En el escenario base se asume que todas las variables del control del modelo son iguales a cero y se considera ± 1 desviación estándar²³ para el análisis de sensibilidad. Se muestra que los precios de *commodities* constituyen la principal fuente de volatilidad de la función de reacción fiscal para los países exportadores de estos productos. En particular, se observa que los resultados primarios de Chile, Perú y Sudáfrica están expuestos principalmente a variaciones en el precio de minerales, mientras que los resultados primarios de Colombia y Rusia están expuestos a cambios en el precio de combustibles (energía).

Gráfico No 7: Función de reacción y análisis de sensibilidad
(Porcentaje del PBI, 2000-2015)

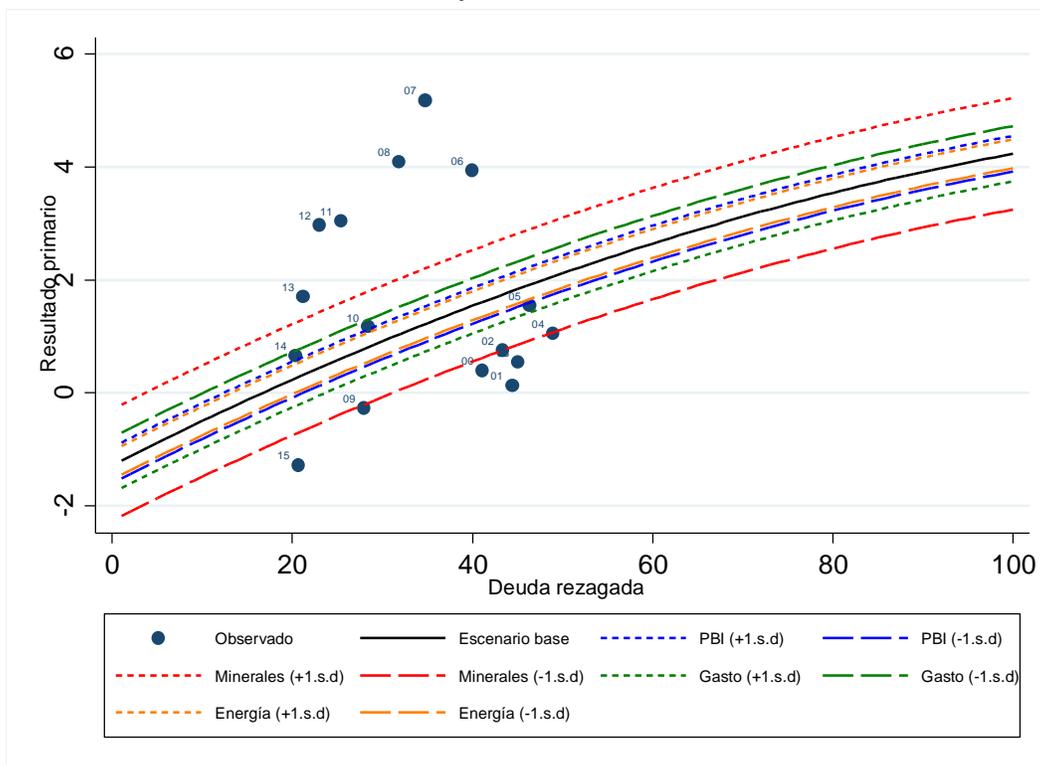


Fuente: FMI (2016) y estimaciones propias.

²³ Las desviaciones estándar corresponden al periodo 2011-2015, el cual captura un episodio adverso de caídas consecutivas en índice de precio de minerales.

Las simulaciones para el caso peruano se muestran en el gráfico 8²⁴, en el cual se encuentra que el resultado primario varía en 1,0 y 0,3 puntos porcentuales del PBI ante variaciones de una desviación estándar en los índices de precios de minerales y combustibles, respectivamente. Mientras que variaciones de una desviación estándar en las brechas del producto y del gasto público afectan al resultado primario en 0,3 y 0,5 puntos porcentuales del PBI, respectivamente.

Gráfico No 8: Perú - función de reacción y análisis de sensibilidad
(Porcentaje del PBI, 2000-2015)



Fuente: FMI (2016) y estimaciones propias.

3.3 Simulación estocástica

Existen dos fuentes de incertidumbre en las estimaciones mostradas anteriormente. Por un lado se encuentra la incertidumbre asociada a las estimaciones de los coeficientes, los cuales se alimentan de los residuos en cada modelo, y por otro lado se encuentra la dispersión histórica asociada a las variables de control y el resto de variables usadas para construir el costo efectivo ajustado de la deuda (variables de control en adelante). Estos dos bloques de variables generan incertidumbre en

²⁴ Los índices de precios de minerales y energía registraron durante los años 2011-2015, una desviación estándar de 7,86 por ciento y 2,98 por ciento, respectivamente; mientras que la desviación estándar de las brechas del PBI y del gasto son de 0,23 por ciento y de 0,69 por ciento, para el mismo periodo antes señalado.

las predicciones del modelo, influyendo a su vez en las estimaciones de la deuda de equilibrio y límite de deuda.

Debido al supuesto implícito de independencia entre estas dos fuentes de incertidumbre, se simulan por separado 1,000 escenarios para los coeficientes estimados y 1,000 escenarios para las variables de control usando una distribución normal multivariada. Este tipo de distribución asume normalidad para un vector de variables correlacionadas, las cuales a su vez siguen una distribución normal.

Con respecto a la simulación de los coeficientes, se realiza en primer lugar un ejercicio de bootstrap tomando 1,000 muestras con remplazo y por país (cluster) de la base de datos. Este procedimiento nos permite estimar una matriz de varianzas y covarianzas para todos los coeficientes, en particular para aquellos estimados en distintas ecuaciones. La especificación de la distribución normal multivariada para un vector de coeficientes \mathcal{B} es como sigue:

$$\mathcal{B} \sim N(\hat{\beta}, \Phi) \quad (9)$$

Donde:

\mathcal{B} es el vector de coeficientes simulados: $\mathcal{B}' = [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p]$

$\hat{\beta}$ es el vector de valores esperados: $\hat{\beta}' = [E[\beta_1], E[\beta_2], \dots, E[\beta_p]]$

Φ es la matriz de varianzas y covarianzas: $\Phi = [Cov[\beta_i, \beta_j]]$, $i = 1, 2, \dots, p$; $j = 1, 2, \dots, p$

p es el número de coeficientes estimados

En el caso de las variables de control se obtienen los promedios históricos de cada variable y la matriz de varianzas y covarianzas durante los años 2000-2015. Este procedimiento garantiza que la ocurrencia de eventos extremos en las simulaciones guarde la correlación histórica estimada. La especificación de la distribución normal multivariada para el vector de variables de control X es como sigue:

$$X \sim N(\mu, \Sigma) \quad (10)$$

Donde:

X es el vector de las variables de control: $X' = [X_1, X_2, \dots, X_k]$

μ es el vector de valores esperados: $\mu' = [E[X_1], E[X_2], \dots, E[X_k]]$

Σ es la matriz de varianzas y covarianzas: $\Sigma = [Cov[X_i, X_j]]$, $i = 1, 2, \dots, k$; $j = 1, 2, \dots, k$

k es el número de variables de control

Finalmente con estas simulaciones se generan un millón (10^6) de escenarios, incorporando las 1,000 simulaciones de los coeficientes a cada una de las 1,000 simulaciones de las variables de control. De esta forma, cada escenario simulado para las variables de control captura la incertidumbre asociada a la estimación de los coeficientes.

4. El límite de deuda y el espacio fiscal

En esta sección se estimarán dos tipos de límite de deuda, el límite “determinístico” y el “estocástico”. El límite de deuda “determinístico” se estima a partir de la intersección entre el costo de la deuda y la función de reacción fiscal estimados para los países emergentes de la muestra. Para ello se elaboran predicciones con las ecuaciones (4), (5), (6) y (7) para distintos niveles de deuda (de 0 a 200 por ciento del PBI), utilizando la definición para el costo de financiamiento ajustado por crecimiento económico y los supuestos sobre los controles descritos en la tabla A1 del Anexo. Como se explicó en la sección 2, existen dos intersecciones entre estas curvas, las cuales definen respectivamente la deuda de equilibrio y el límite de deuda. El espacio fiscal se define como la distancia entre el nivel actual (o proyectado) del ratio de deuda y el límite de deuda.

Para la estimación del límite de deuda “estocástico” en el Perú, se sigue el procedimiento descrito en la sección 3.3. Se generan un millón (10^6) de escenarios por medio de 1,000 simulaciones para los coeficientes estimados y 1,000 simulaciones para las variables de control. En cada escenario se obtienen las intersecciones entre las dos curvas, generándose así un millón de valores para la deuda de equilibrio y el límite de deuda. Con estos valores se procede a estimar el límite de deuda estocástico para el Perú, el cual fue definido en la sección 2 como aquel nivel de deuda que minimiza la probabilidad de caer en una trayectoria insostenible.

Vale la pena mencionar que para determinar el límite estocástico usamos como criterio estadístico un nivel de significancia que pondere el costo de rechazar erróneamente un bajo nivel de deuda como deuda límite (Error tipo I) sobre el costo de no poder rechazar correctamente un bajo nivel de deuda como deuda límite (Error tipo II).

4.1 El espacio fiscal en economías emergentes

En el gráfico 9 se comparan los niveles de deuda de 2015, con los niveles de equilibrio y límites de deuda determinísticos estimados para los países emergentes de la muestra. Es importante mencionar que la muestra de países disminuye de 26 a 18 por disponibilidad de información²⁵. De estos 18 países los equilibrios no están determinados en 7 de ellos, los cuales en su mayoría

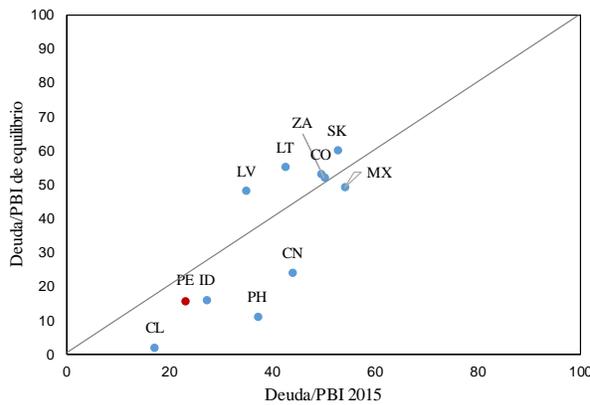
²⁵ Ocho países de la muestra no cuentan al menos con una de las siguientes variables: tipo de cambio real efectivo y tasa de interés implícita de la deuda pública.

padecen al menos de uno de los siguientes problemas: altos déficit fiscales, bajos niveles de crecimiento nominal o altas tasas de interés²⁶.

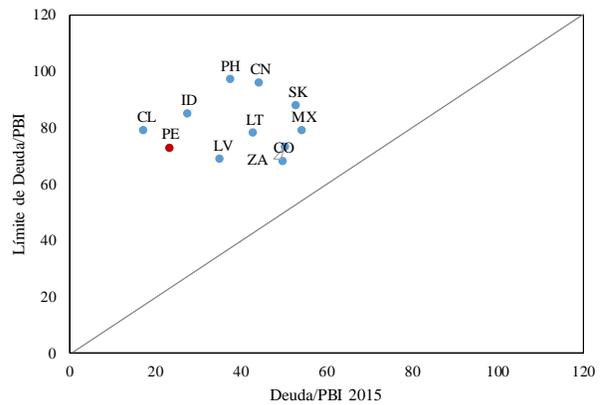
Como se puede apreciar en el gráfico 9 (A), seis países alcanzaron un nivel de deuda superior al del equilibrio estable en 2015, entre ellos el Perú. Este resultado puede explicarse el importante aumento del déficit fiscal registrado durante los últimos años en casi todos estos países; a diferencia de aquellos países con un nivel de deuda menor al del equilibrio, los cuales habrían registrado incluso una reducción del déficit en los últimos años (con excepción de Colombia y Letonia). Por otro lado, en el gráfico 9 (B) se puede observar que el nivel de deuda de 2015 es inferior al límite determinístico para todos los países. La diferencia entre estas dos variables viene a ser el espacio fiscal determinístico, el cual se reporta en el gráfico 10.

Gráfico 9: Deuda de equilibrio y límite de deuda determinístico en economías emergentes

(A) Deuda de Equilibrio y Deuda en 2015



(B) Límite de Deuda y Deuda en 2015

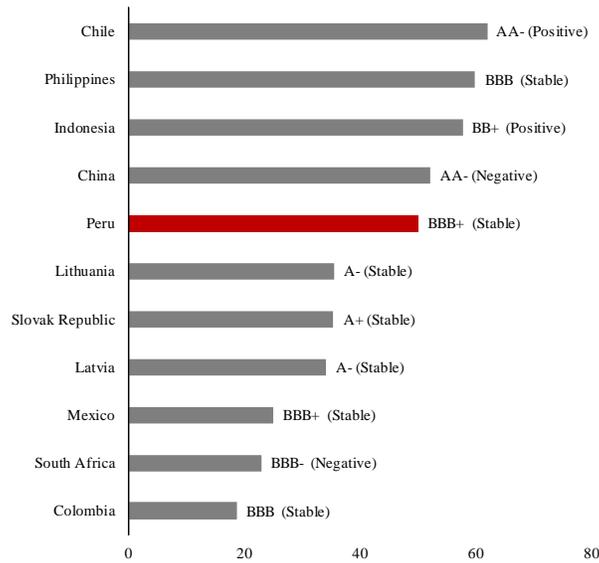


Nota: Chile (CL); China (CN); Colombia (CO); Indonesia (ID); Letonia (LV); Lituania (LT); México (MX); Perú (PE); Filipinas (PH); Eslovaquia (SK); Sudáfrica (ZA).

Fuente: Elaboración propia.

²⁶ Los equilibrios no están determinados en los siguientes países: Brasil, Croacia, Hungría, India, Polonia, Rumania y Turquía. Brasil, India y Croacia poseen altos niveles de déficit fiscal. Hungría padece de un bajo crecimiento nominal. Mientras que Brasil y Turquía posee altas tasas de interés.

Gráfico 10: Espacio fiscal determinístico en economías emergentes (% PBI)



Nota: Rating para la deuda pública en moneda extranjera a largo plazo (S&P)

Fuente: Elaboración propia.

Las estimaciones del espacio fiscal determinístico guardan correlación con los ratings crediticios otorgados por la agencia calificadora Standard & Poor's. Los países con mayor (menor) espacio fiscal poseen en general un mejor (menor) rating crediticio. Sin embargo, existen discrepancias como en los casos de Indonesia, Lituania, Letonia y Eslovaquia. Similares problemas se han reportado en otros trabajos²⁷, sugiriendo que las calificaciones crediticias pueden incorporar no solo el estado actual de las finanzas públicas, sino también la historia fiscal reciente de cada país y/o futuras acciones del gobierno en materia fiscal.

Nuevamente, se advierte tener mucho cuidado en interpretar estas medidas como un espacio que puede ser consumido por completo, teniendo en cuenta que la incertidumbre sobre los parámetros del modelo, la volatilidad histórica de las variables de control, y el comportamiento de los agentes financieros, puede reducir drásticamente esta medida de espacio fiscal.

4.2 Límite de deuda estocástico en Perú

Con fines ilustrativos se muestra en la tabla 3 los intervalos de confianza al 95% de los tres coeficientes que miden el impacto del nivel de deuda en cada ecuación. Estos intervalos reflejan la incertidumbre asociada a la estimación de cada coeficiente.

²⁷ Véase por ejemplo Zandi et al (2011).

Tabla 3: Coeficientes estimados e intervalos de confianza

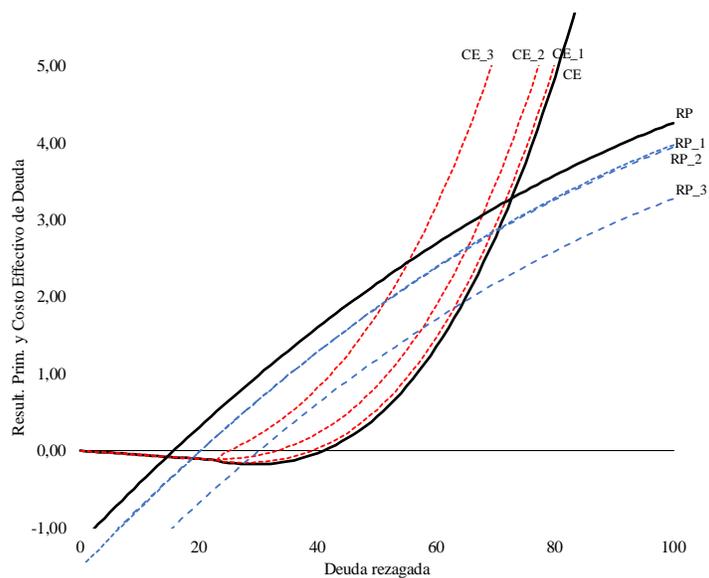
	Coefficiente	Interv. Confianza 95%	
EMBI-G			
Deuda rezagada ² (% del PBI)	0,17	0,14	0,21
Resultado primario			
Deuda rezagada (% del PBI)	0,81	0,03	0,13
Deuda rezagada ² (% del PBI)	-0,00026	-0,00060	0,00009

Fuente: Estimación propia.

Por otro lado, y nuevamente con fines ilustrativos, se presenta en el gráfico 11 distintas estimaciones para el límite de deuda determinístico cuando se simulan 6 escenarios de estrés: un aumento de la volatilidad financiera medida por el VIX, un aumento de la tasa libre de riesgo medido por el rendimiento de los bonos del tesoro de EE.UU., mayor depreciación del tipo de cambio nominal, y una caída tanto en los precios de energía, como brecha del PBI y precios de minerales de exportación. Los equilibrios cambian considerablemente con cada escenario, llegando a reducirse el límite de deuda hasta en 20 por ciento del PBI al considerar el choque sobre la brecha producto y la devaluación del tipo de cambio.

Por ejemplo, si el gobierno hubiese tomando la decisión de expandir el nivel de endeudamiento hasta el límite de deuda determinístico del escenario base, la ocurrencia de estos choques situaría el ratio de deuda en una trayectoria explosiva. Y si estas condiciones prevalecen por algunos años, o si se intensifican mediante la ocurrencia de otros choques adversos, la trayectoria explosiva de la deuda sería prácticamente irremediable. Naturalmente, la ocurrencia simultánea de estos choques no es habitual, por lo que se debe considerar la correlación histórica entre estas variables. Por esta razón, se precisa que el límite de deuda no se debe interpretar como un nivel al cual el gobierno puede llegar sin presentarse mayores riesgos.

Gráfico 11: El límite de deuda y la deuda de equilibrio bajo escenarios de estrés – el caso peruano



Nota: CE representa la estimación de la curva de costo de deuda y RP la función de reacción del resultado primario. Las curvas toman en cuenta lo siguiente:

CE_1: el VIX toma el valor promedio de periodos de estrés (28,3).

CE_2: la tasa libre de riesgo sube 100 puntos básicos (1 desviación estándar).

CE_3: la depreciación nominal del tipo de cambio sube en 4,7 puntos porcentuales (1 desviación estándar).

RP_1: el índice de precios de energía cae 2,98 por ciento (1 desviación estándar.)

RP_2: la brecha del PBI cae 0,23 por ciento (1 desviación estándar)

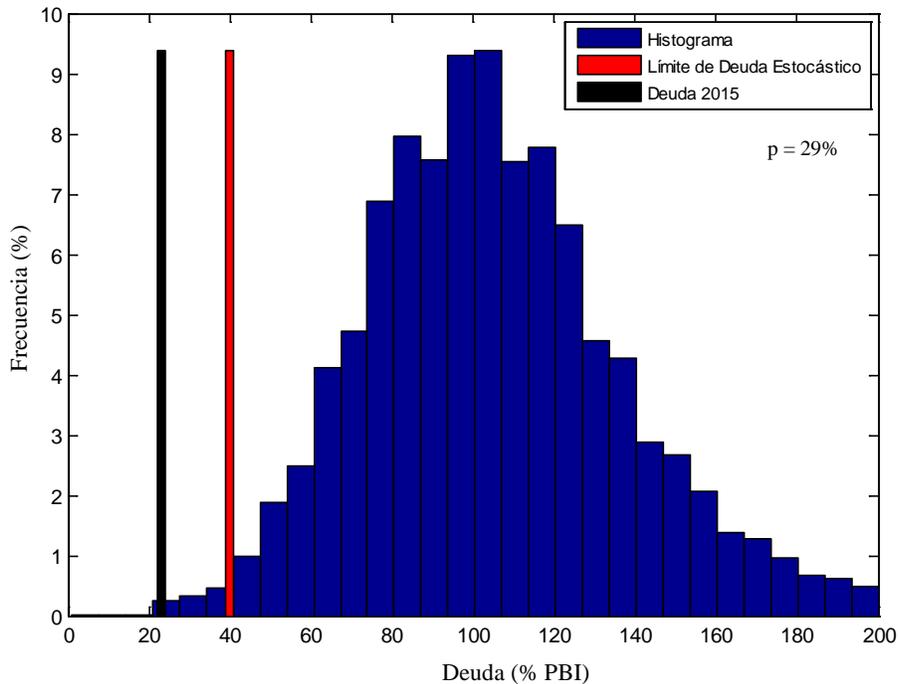
RP_3: el índice de precio de minerales cae 7,86 por ciento (1 desviación estándar).

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 12 se presenta el histograma de los límites de deuda obtenidos en un millón de escenarios simulados. Se reporta también la frecuencia de veces en las que no se pudo determinar el límite de deuda (representado por la letra “p”), lo cual sucede cuando la curva de costo de la deuda se sitúa por encima de la del resultado primario (i.e. cuando las curvas no se cruzan).

Por otro lado, es necesario determinar un nivel de significancia estadística para definir el nivel de deuda que minimiza la probabilidad de caer en una trayectoria insostenible, condicionado a que se encuentre definido este nivel de deuda. Dado que el costo de rechazar erróneamente un nivel de deuda muy bajo como límite de deuda (error Tipo I) es mayor que el costo de no poder rechazar correctamente un nivel de deuda muy bajo como límite de deuda (error Tipo II), consideramos prudente establecer un nivel de significancia menor que el que se suele usar en estudios econométricos. En este caso usaremos un nivel de significancia estadística de 1 por ciento.

Gráfico 12: Estimación del límite de deuda estocástico para el Perú



Nota: “p” representa la probabilidad de que no se encuentre definido el límite de deuda. El histograma se construye condicionado a que el límite se encuentre definido; es decir tomando (1-p) como 100%.
Fuente: Elaboración propia.

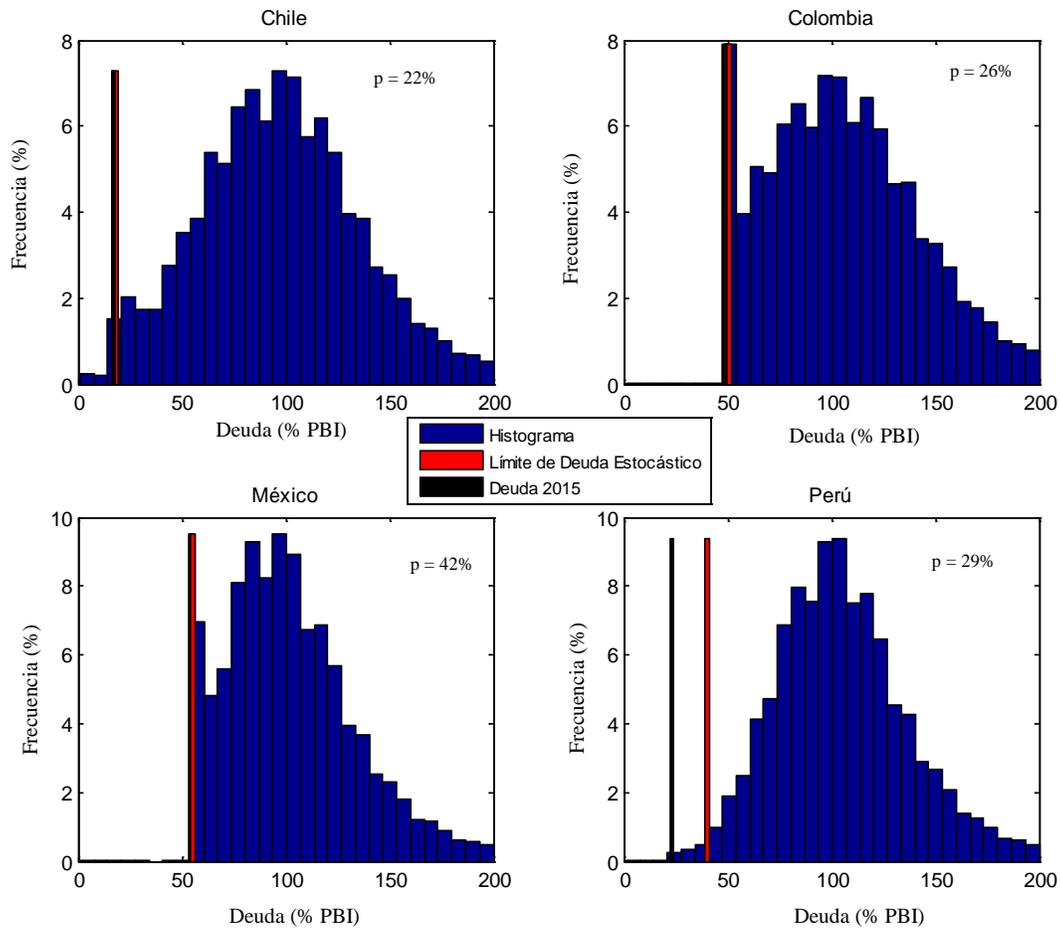
Bajo este marco de análisis, 40 por ciento del PBI es el mayor nivel de endeudamiento al cual podría llegar el gobierno sin comprometer la sostenibilidad de las finanzas públicas, es decir minimizando la probabilidad de caer en una trayectoria insostenible, con un nivel de significancia de 1 por ciento. Este nivel vendría a ser la estimación del límite de deuda estocástico para el Perú, por lo que el espacio fiscal para la economía peruana sería 17 por ciento del PBI.

4.3 Perú en relación a los países de la Alianza del Pacífico

A fin de analizar los factores que explican el espacio fiscal estimado para el Perú se estima también el límite de deuda estocástico en el resto de los países miembros de la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia y México). El gráfico 13 muestra el histograma del límite de deuda para estos tres países y el Perú. Al 1 por ciento de significancia estadística los límites de deuda estocástico ascienden a 18, 50 y 55 por ciento del PBI para Chile, Colombia y México respectivamente. Así, el espacio fiscal en estos tres países equivale a 1 por ciento del PBI, luego de tomar en cuenta sus respectivos niveles de deuda en el año 2015²⁸.

²⁸ 17, 49 y 54 por ciento del PBI para Chile, Colombia y México respectivamente.

Gráfico 13: Límite de deuda estocástico en países de la Alianza del Pacífico

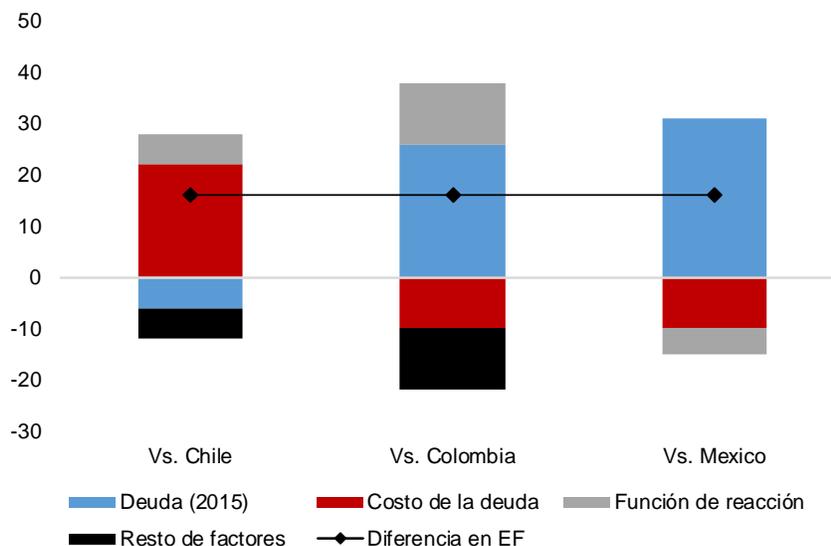


Nota: “p” representa la probabilidad de que no se encuentre definido el límite de deuda. El histograma se construye condicionado a que el límite se encuentre definido; es decir tomando (1-p) como 100%.

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se procede a estimar nuevamente el límite de deuda estocástico para el Perú incorporando por separado el conjunto de variables de control usados tanto para estimar el costo de la deuda como la función de reacción fiscal en cada uno de estos tres países. Dado que al realizar este ejercicio se toma en cuenta no solo el efecto de estas variables sobre predicciones puntuales del costo y el resultado primario, sino también el efecto sobre su dispersión a través de las varianzas y covarianzas estimadas, se estaría simulando el efecto sobre el límite de deuda estocástico si el Perú tuviese la estructura económica de cada uno de estos países (análisis contrafactual).

Gráfico 14: Espacio fiscal en Perú vs. países de la Alianza del Pacífico



Nota: EF significa Espacio Fiscal
Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 14 muestra las diferencias entre el espacio fiscal peruano y el de estos tres países, así como sus determinantes (p ej. el efecto del costo de la deuda, la función de reacción y nivel de deuda en el 2015). Con respecto a Chile, los determinantes del costo efectivo de la deuda explican la mayor parte de las diferencias en el espacio fiscal que posee el Perú respecto a ese país²⁹. Por otro lado, el mayor nivel de deuda de Perú respecto a Chile reduce relativamente el espacio fiscal. En relación a Colombia y México, el mayor espacio fiscal de Perú se encuentra explicado principalmente por el menor nivel de deuda. Cabe mencionar que los determinantes de la función reacción fiscal explican también parte del mayor espacio fiscal que posee Perú respecto a Chile y Colombia.

²⁹ En este caso en particular la dispersión del costo de la deuda para un mismo nivel de deuda pública es más alto en Chile que en Perú. Esta mayor dispersión respondería no solo a una mayor volatilidad de las variables que determinan el costo de la deuda, sino también al menor número de correlaciones negativas en las variables chilenas. Estas dos características podrían indicar una estructura económica menos diversificada que la peruana.

4.4 Emisiones de deuda pública en moneda local

Finalmente se muestra el impacto de una mayor participación de emisiones en moneda nacional sobre el espacio fiscal estimado para Perú. En la sección 3.1 asumimos que las emisiones se realizan siempre en moneda extranjera, por lo que procedemos a relajar este supuesto. Para ello modificamos la ecuación (5) de tal forma que la tasa de mercado es ahora un promedio ponderado de una tasa en soles (S/) y otra en USD (\$), expresadas ambas en Soles.

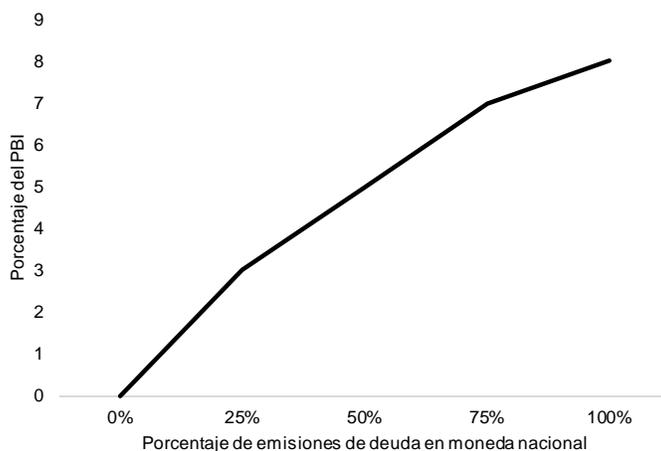
$$r_t^M = \theta r_t^{S/} + (1 - \theta)r_t^{\$} \quad (11)$$

$$r_t^{S/} \approx r_t^f + EMBIG_t + \Delta\bar{s} \quad (12)$$

$$r_t^{\$} \approx r_t^f + EMBIG_t + \Delta s_t \quad (13)$$

La ecuación (11) muestra la expresión para la nueva tasa de mercado, un promedio ponderado de tasas de mercado en dos monedas, donde θ es el porcentaje de emisiones en moneda nacional. La ecuación (12) contiene el promedio 2001-2015 de la depreciación del tipo de cambio, representado por la variable $\Delta\bar{s}$, la cual se mantiene fija en la simulación. El supuesto detrás de esta especificación es que la tasa de interés en Soles solo se ve afectada por la volatilidad de la tasa base y del riesgo país, mas no por el riesgo cambiario. La especificación de la ecuación (13) es idéntica a la ecuación (5) de la sección 3.1, la cual incorpora el riesgo cambiario.

Gráfico 14: Cambio del espacio fiscal en Perú y emisiones en moneda nacional (porcentaje del PBI)



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 14 muestra que a mayor emisión de deuda en moneda nacional la estimación del espacio fiscal aumenta hasta en 8 por ciento del PBI. Estos resultados muestran el efecto que tendría sobre el espacio fiscal el disminuir o eliminar por completo el riesgo cambiario. No obstante, se ha obviado la modelación del riesgo de liquidez e inflacionario que se genera al emitir deuda en moneda nacional, lo cual queda como tarea pendiente en nuestra agenda de investigación.

5. Conclusiones

En este trabajo estimamos el límite de deuda, entendido como el nivel a partir del cual el ratio de deuda pública sigue una trayectoria explosiva, para una muestra de 26 economías emergentes para el periodo 2000-2015. Para esto se sigue la metodología propuesta por Ghosh et al (2013) adaptada para economías emergentes, teniendo en cuenta factores particulares que explican la dinámica de la deuda pública en estos países, como son por ejemplo: la importancia de los precios de *commodities* en las cuentas fiscales y la sensibilidad del costo de financiamiento respecto al ratio de deuda y a condiciones externas, como son la volatilidad de los mercados financieros globales, la tasa de interés internacional y el tipo de cambio. Se propone también una medida alternativa, a la cual llamamos el límite de deuda estocástico, la cual captura la incertidumbre y sensibilidad del mismo a condiciones macroeconómicas y financieras.

Encontramos evidencia de “fatiga fiscal”, entendida como la pérdida de capacidad de controlar el crecimiento de la deuda a través de incrementos en el resultado primario a medida de que el ratio de deuda se incrementa, y que el ratio de deuda pública es un importante determinante del costo de financiamiento público.

Se estima que para fines de 2015 este límite de deuda medido de la forma tradicional (determinístico) se encuentra en el rango de 68-97 puntos porcentuales del PBI para las economías emergentes analizadas en las cuales este umbral se encuentra definido, valores que se encuentran por debajo del rango estimado para países avanzados (150-200 puntos porcentuales del PBI).

Sin embargo, cabe mencionar que estas medidas de límite de deuda y espacio fiscal son muy sensibles a condiciones externas e internas. Siendo las variables que más influyen en la determinación del espacio fiscal en economías emergentes los precios de los *commodities*, el tipo de cambio, la tasa de interés internacional y la volatilidad de los mercados financieros globales.

En el caso de Perú, nuestras estimaciones muestran que el límite de deuda estocástico estaría en alrededor de 40 por ciento del PBI, nivel que minimiza la probabilidad de comprometer la sostenibilidad de las finanzas públicas. Así, el espacio fiscal estimado para la economía peruana se encuentra en alrededor de 17 por ciento del PBI, el cual es mayor al estimado para otros países de la Alianza del Pacífico (Chile, Colombia y México). La estimación del límite estocástico debe ser tomada con mucho cuidado, pues no debe ser interpretado como un nivel al cual el ratio de deuda puede llegar sin consecuencias negativas para la economía.

Referencias

- Bank for International Settlements (BIS) (2016): “Reporte Annual”, (Basel, Bank for International Settlements).
- Bohn, H. (1998): “The behavior of U.S. public debt and deficits.” *The Quarterly Journal of Economics*, 113(3): 949–963.
- Bohn, H. (2008): “The Sustainability of Fiscal Policy in the United States.” In Reinhard Neck and Jan-Egbert Sturm, eds., “Sustainability of public debt,” Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Burnside, C. (2014): “The Carry Trade in Industrialized and Emerging Markets.” In Claudio Raddatz, Diego Saravia and Jaume Ventura (eds.). *Global Liquidity, Spillovers to Emerging Markets and Policy Responses*. Santiago, Chile: Central Bank of Chile.
- Cecchetti, S., M Mohanty y F. Zampolli (2011): “The real effects of debt”, BIS Working Papers N° 352 (Basel: Bank for International Settlements).
- Clements, B., R. Bhattacharya y T. Nguyen (2003): “External debt, public investment and growth in low-income countries”, IMF Working Paper WP/03/249 (Washington: International Monetary Fund).
- Detragiache, E. y A. Spilimbergo (2001): “Crises and liquidity: evidence and interpretation”, IMF Working Paper WP/01/2 (Washington: International Monetary Fund).
- Fondo Monetario Internacional (2002): “Assessing sustainability” (Washington: International Monetary Fund).
- Fondo Monetario Internacional (2008): “The macroeconomic effects of discretionary fiscal policy” in *World Economic Outlook*, Chapter 5 (Washington: International Monetary Fund).
- Fondo Monetario Internacional (2016a): “Monitor Fiscal”, (Washington: International Monetary Fund).
- Fondo Monetario Internacional (2016b): “World Economic Outlook”, (Washington: International Monetary Fund).
- Greenidge, K., R. Craigwell, Ch. Thomas y L. Drakes (2012): “Threshold effects of sovereign debt: evidence from the Caribbean”, IMF Working Paper WP/12/157 (Washington: International Monetary Fund).
- Ghosh, A. J. Kim, E. Mendoza, J. Ostry y M. Qureshi (2013): “Fiscal fatigue, fiscal space and debt sustainability in advanced economies”, *The Economic Journal*, 123, F4-F30.

Jaramillo, L., A. Weber (2012): “Bond Yields in Emerging Economies: It Matters What State You Are In”, IMF Working Paper WP/12/198 (Washington: International Monetary Fund).

Mauro, P., Romeu, R., Binder, A. y S. Zaman (2013): “*A Modern History of Fiscal Prudence and Profligacy*”, IMF Working Paper WP/13/5 (Washington: International Monetary Fund).

Mendoza, E. y M. Oviedo (2009): "Public Debt, Fiscal Solvency and Macroeconomic Uncertainty in Latin America The Cases of Brazil, Colombia, Costa Rica and Mexico," *Economía Mexicana NUEVA ÉPOCA*, vol. 0(2), pages 133-173, July-Dece.

Pattillo, C., H. Poirson y L. Ricci (2002): “External debt and growth”, IMF Working Paper WP/02/69 (Washington: International Monetary Fund).

Pommier, S. (2015): “Public debt sustainability in advanced economies: a stochastic simulation of fiscal spaces after the 2008 financial crisis”, mimeo.

Przeworski, A., J. Vreeland (2000). “The effect of IMF programs on economic growth”, *Journal of Development Economics*, Vol. 62 2000 385–421.

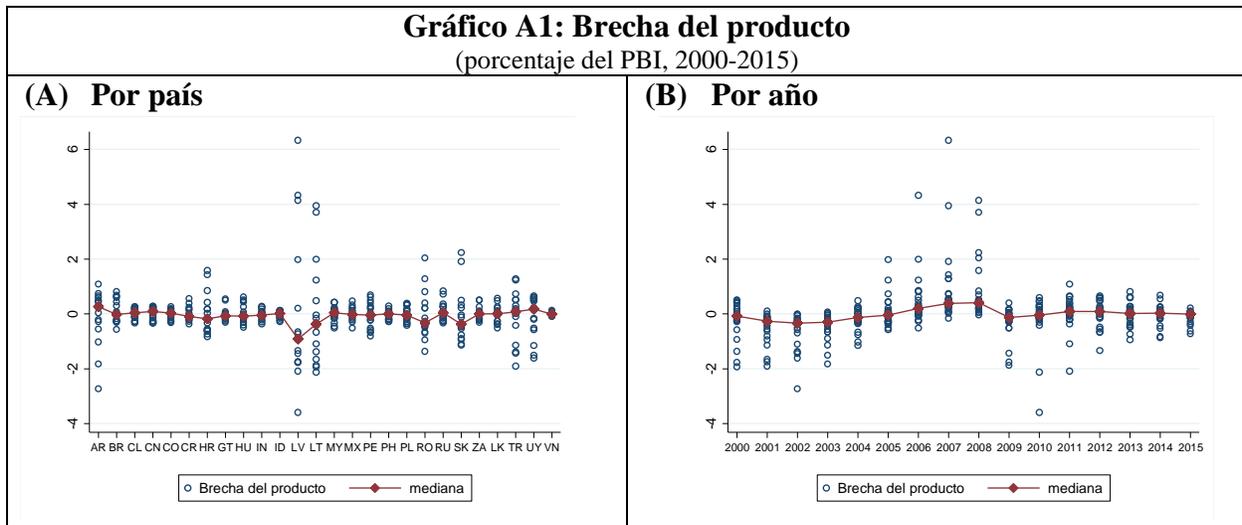
Reinhart, C. y K. Rogoff (2010): “Growth in time of debt”, *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 100, pp 573-578.

Zandi, M., X. Cheng y T. Packard (2011): “Fiscal Space”, Moody’s Analytics Special Report.

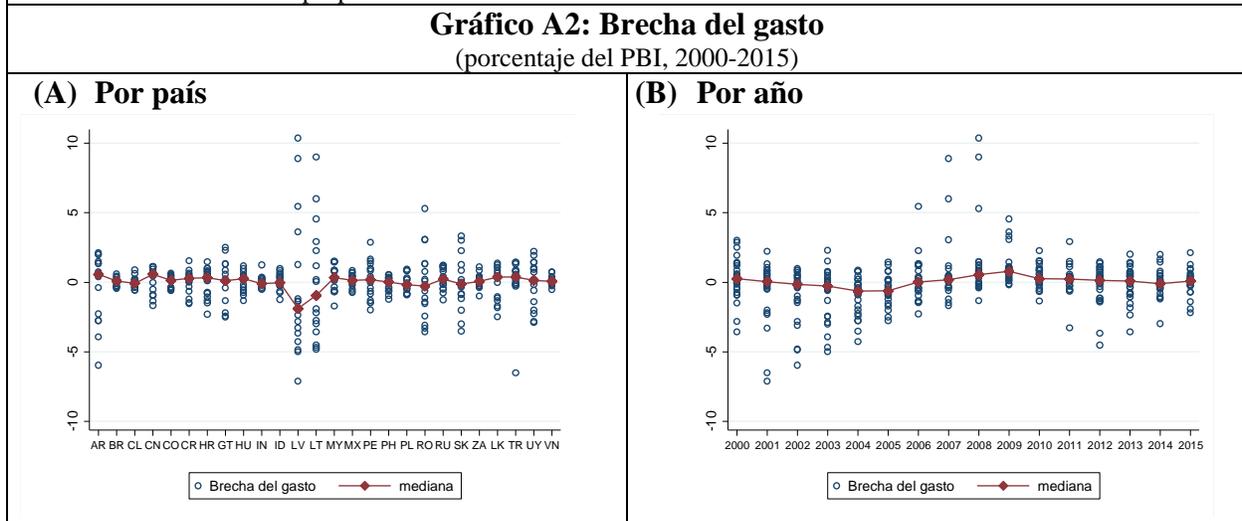
Anexo 1: Base de datos

Las variables macro-fiscales tienen como fuente primaria las siguientes bases de datos: *World Economic Outlook* (WEO) de abril de 2016, World Development Indicators del Banco Mundial, Mauro et al (2013), Bank for International Settlements (BIS) y Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Los índices de precios de minerales y energía se construyen a partir de la base de precio de *commodities* del Banco Mundial y de la base de comercio (comtrade) de las Naciones Unidas. Las variables financieras se obtuvieron de la base de datos de la plataforma Bloomberg y de la base de datos de FRED-Federal Reserve Bank of St. Louis.

Para calcular las brechas del producto y del gasto se utiliza el filtro Hodrick-Prescott (HP) y de las proyecciones de mediano plazo del WEO.



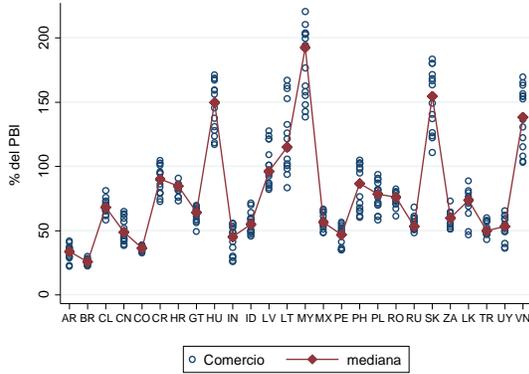
Fuente: FMI. Elaboración propia



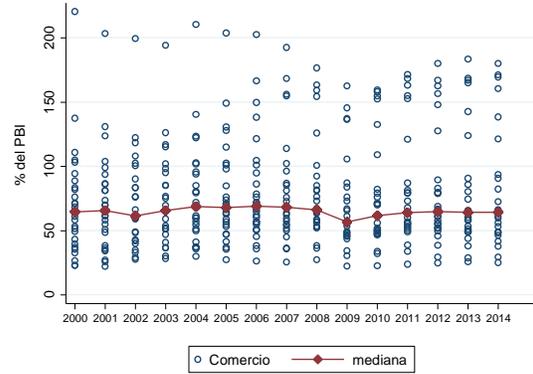
Fuente: FMI. Elaboración propia

Gráfico A3: Comercio
(porcentaje del PBI, 2000-2014)

(A) Por país



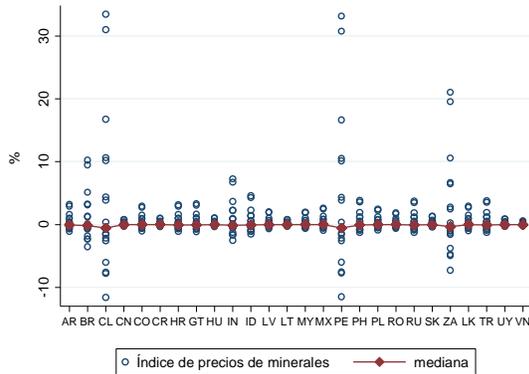
(B) Por año



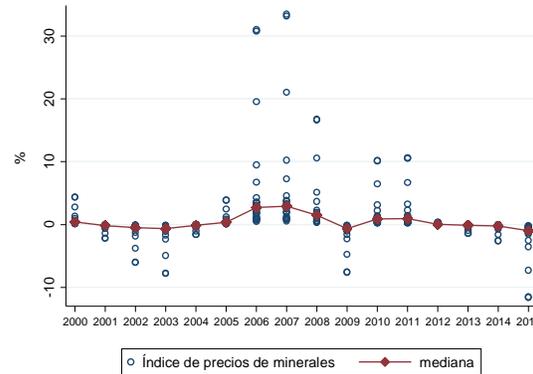
Fuente: Banco Mundial. Elaboración propia

Gráfico A4: Índice de minerales
(porcentaje del PBI, 2000-2015)

(A) Por país

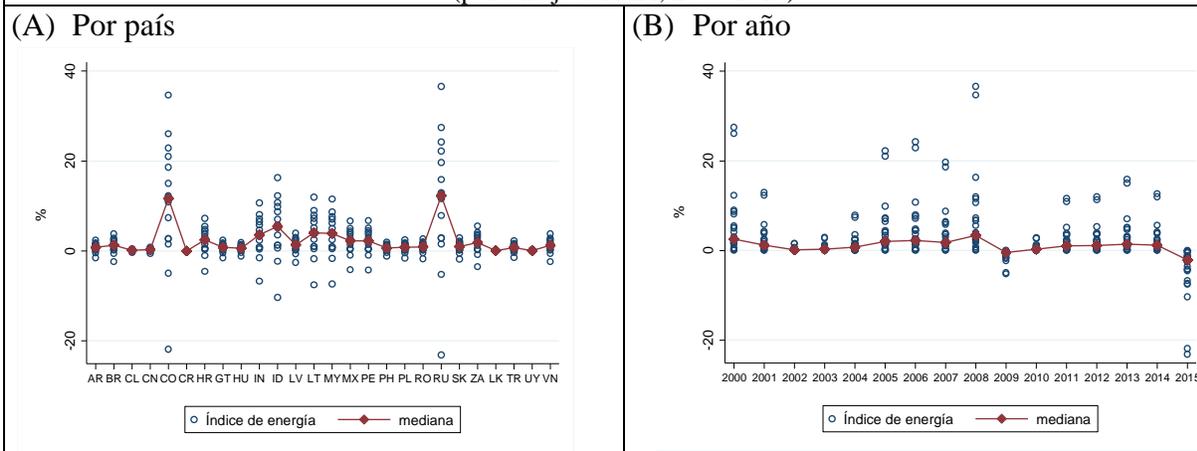


(B) Por año



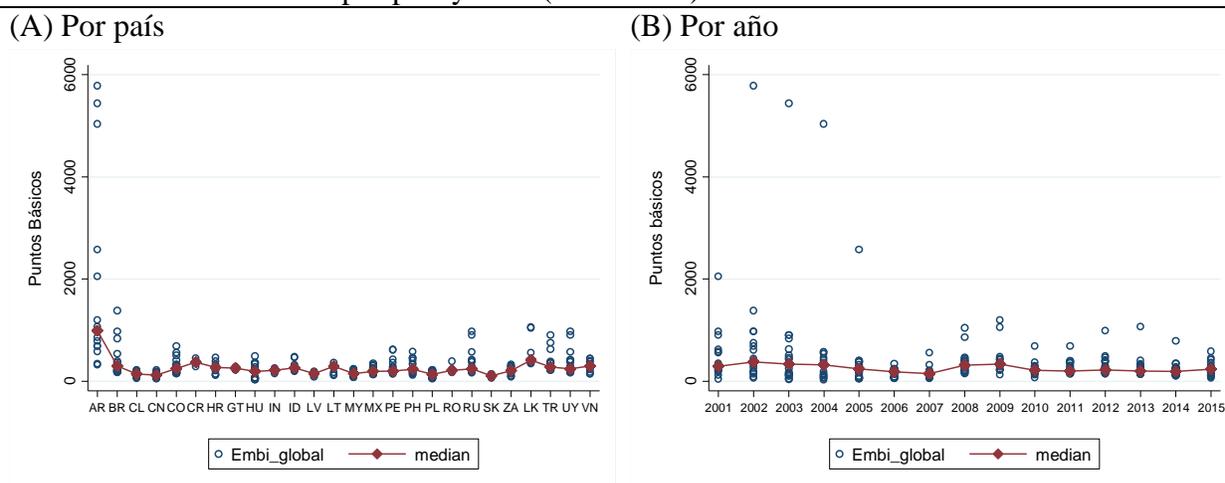
Fuente: Banco Mundial y Naciones Unidas. Elaboración propia

Gráfico A5: Índice de energía
(porcentaje del PBI, 2000-2015)



Fuente: Banco Mundial y Naciones Unidas. Elaboración propia

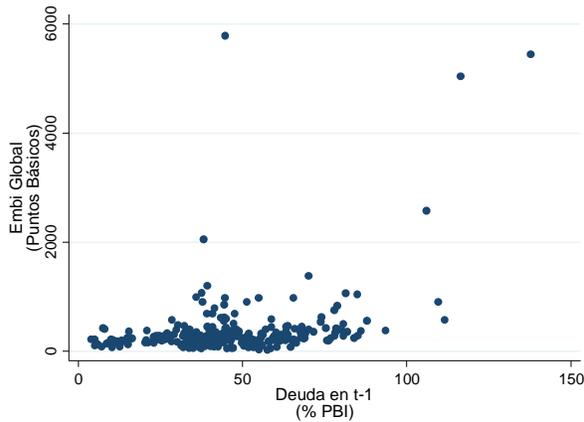
Gráfico A6: Embi Global por país y años (2001-2015)



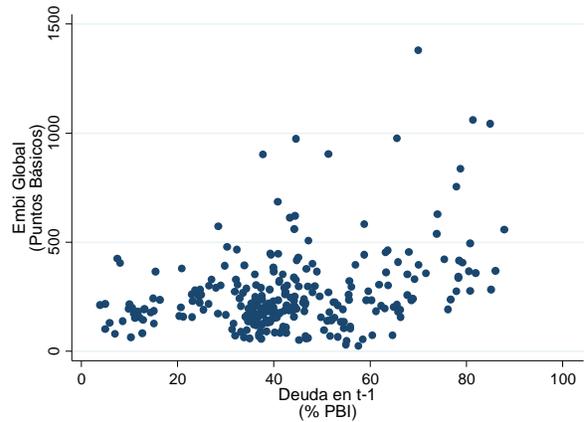
Fuente: Bloomberg. Elaboración propia.

Gráfico A7: Embi Global y ratio de Deuda Pública (2001-2015)

(A) Muestra completa



(B) Sin considerar Argentina ni Uruguay^{1/}



1/ Se excluyen a estos dos países solo para visualizar mejor la relación entre estas dos variables en el gráfico.
Fuente: Bloomberg y FMI. Elaboración propia.

Anexo 2: Supuestos de variables explicativas

Tabla A1: Supuestos para las variables explicativas: Perú

Variabes	Valor	
US Treasury-10Y (%)	1.9	Promedio para el periodo enero-junio 2016
Dep. nominal del TC (%)	2.0	Consistente con hipótesis de paridad de poder de compra
VIX (puntos)	20.5	Promedio 2001-2015
Inflación (% , fdp)	2.0	Meta del Banco Central de Reserva del Perú
GDP gap / PBI pot. (%)	0.0	Consistente con un estado estacionario
Tasa de interés implícita (%)	5.5	Año 2015
REER (índice)	102	Año 2015 (BIS)
PBI nominal (var.%)	6.1	Crecimiento potencial (FMI)
Brecha del producto (%)	0.2	1 D.S período 2011-2015
Brecha de gasto (%)	0.6	1 D.S período 2011-2015
Índice de minerales (%)	7.9	1 D.S período 2011-2015
Índice de energía (%)	3.0	1 D.S período 2011-2015

Fuente: Elaboración propia.