

Notas Fiscales

¿Se encuentran las reservas
internacionales en un nivel óptimo?

Luis Fernando Mejía

No. 18, Julio 2012



Ministerio de Hacienda y Crédito Público
Dirección General de Política Macroeconómica
Centro de Estudios Fiscales

Notas Fiscales, 2012
ISSN 2027-8365

Julio 2012

2012, Ministerio de Hacienda y Crédito Público - Dirección General de Política Macroeconómica
Centro de Estudios Fiscales

Cra 8 no. 6C-38

Bogotá, D.C., Colombia

Tel: 3811700 ext. 3361

indipolmacro@minhacienda.gov.co

<http://www.minhacienda.gov.co/MinHacienda/haciendapublica/CentroEstudios/publicaciones/notas>

¿Se encuentran las reservas internacionales en un nivel óptimo?

Luis Fernando Mejía

Director General de Política Macroeconómica, MHCP

Primera versión: Julio 9 de 2012; esta versión: Julio 24 de 2012

Resumen

Esta nota presenta una calibración del modelo de Jeanne (1997) sobre el nivel óptimo de reservas internacionales. El modelo enfatiza los costos y beneficios asociados con las reservas, que se vinculan a asegurar la economía contra los efectos de un *sudden stop* sobre la deuda de corto plazo y el nivel de actividad económica, así como el costo de oportunidad de mantener reservas en instrumentos de corta duración y alta liquidez. Los resultados indican que, de una muestra de países emergentes, sólo Colombia y México tienen un nivel de reservas inferior al valor óptimo que predice el modelo. En particular, para Colombia el modelo predice un nivel de reservas óptimas del orden de 54 mil millones de dólares (15 % del PIB) versus un nivel observado de 33 mil millones de dólares (10 % del PIB).

This short note presents a calibration of Jeanne (1997)'s model on the optimal level of international reserves. The model emphasizes the costs and benefits associated with holding reserves. The benefits comprise insuring the economy against the effect of a sudden stop on short term debt and economic activity, while the cost entails the opportunity cost of holding reserves in low maturity/high liquidity instruments. Among a sample of emerging economies, the results suggest that only Colombia and Mexico have reserves below the optimal level predicted by the model. Specifically, for Colombia the model predicts optimal reserves of 54 billion dollars (15 % of GDP) versus actual reserves of 33 billion dollars (10 % of GDP).

1. Introducción

Las reservas internacionales se consideran como una herramienta útil para asegurar los pagos externos de corto plazo en el contexto de una crisis que detenga el flujo de capitales hacia el país, lo que comúnmente se conoce como un *sudden stop*. Visto desde otra perspectiva, las reservas internacionales cumplen la

función de disminuir el impacto de un *sudden stop* sobre la absorción doméstica pues, en principio, una caída en los flujos de capital puede ser completamente absorbida por una desacumulación de las reservas internacionales. Formalmente, y abstrayéndose de los pagos netos desde el exterior, la absorción doméstica, C , puede escribirse como:

$$C = Y + L' - L - (R' - R),$$

en donde Y es la producción doméstica, L es la deuda externa, R son las reservas internacionales y una prima sobre la variable indica el siguiente período: $L' - L$ son los flujos de capital y $R' - R$ es la acumulación de reservas. Por lo tanto, un *sudden stop*, $L' = 0$, podría no tener impactos sobre la absorción doméstica si ocurre una caída equivalente en las reservas internacionales, $R' - R = -L < 0$.

Naturalmente, la principal característica que deben tener las reservas internacionales para cumplir su papel asegurador ante una crisis es que deben ser de fácil liquidación. Esta característica impide la posibilidad de que las reservas sean invertidas en instrumentos de alto rendimiento, o que sean utilizadas para pagar deuda externa. Por lo tanto, el nivel óptimo de reservas debe balancear los beneficios de mantener un nivel alto de reservas y disminuir el impacto sobre la economía de un *sudden stop*, con el costo de oportunidad de invertir las reservas en instrumentos de bajo rendimiento, típicamente bonos del Tesoro de Estados Unidos. Esto es exactamente lo que hace el modelo de Jeanne (2007), quien examina el nivel óptimo de las reservas internacionales en un modelo simple que permite obtener una solución cerrada de fácil cálculo. La aplicación de esta fórmula para el caso colombiano permite concluir que de una muestra de doce países emergentes, siete de América Latina y cinco de Asia, sólo Colombia y México tienen reservas que están por debajo del nivel óptimo. En particular, según el modelo las reservas óptimas para Colombia son del orden de 54 mil millones de dólares.¹

Aparte de esta introducción, este documento cuenta con tres secciones. En la segunda sección se presenta el modelo de Jeanne (2007) y se obtiene su solución cerrada. En la tercera sección se calibra el modelo y se presenta el nivel de reservas óptimo que predice el modelo para una muestra de doce países emergentes. En la cuarta sección se concluye brevemente.

¹Según un ejercicio econométrico reciente de Calvo, Izquierdo & Loo-Kung (2012), en donde se endogeniza el impacto que tiene el nivel de reservas internacionales sobre la probabilidad de ocurrencia de un *sudden stop*, Colombia debería contar a finales de 2010 con reservas del orden de 22% del PIB, equivalentes a un monto de alrededor de 70 mil millones de dólares.

2. Modelo

2.1. Tecnología y ambiente

El modelo considera una economía pequeña y abierta y tres períodos: $t = 0$, el período inicial, $t = 1$, el período en donde puede ocurrir un *sudden stop* y $t = 2$, el largo plazo. En $t = 0$ la economía distribuye su riqueza neta, W_0 , entre dos activos externos: reservas, R_0 y un activo ilíquido, I :

$$W_0 = R_0 + I. \quad (2.1)$$

Las reservas rinden a la tasa de interés r y pueden ser liquidadas en $t = 1$. Por su parte, el activo ilíquido no puede ser vendido en $t = 1$, pero genera un exceso de retorno sobre las reservas igual a δ . Por ende, δ es el costo de oportunidad de mantener reservas internacionales.

En $t = 1$ la economía debe pagar una deuda L y consume C de acuerdo a la siguiente restricción:

$$C = Y + L' - L - (R' - R), \quad (2.2)$$

en donde $R = (1 + r) R_0$. Nótese que esta ecuación es la definición de absorción doméstica que se presentó en la introducción.

En $t = 1$ la economía puede estar en uno de dos estados:

1. con probabilidad $(1 - \pi)$ no ocurre un *sudden stop*, de tal forma que la economía está en su producción potencial, $Y = Y^*$ y no hay restricciones al endeudamiento externo L' ;
2. con probabilidad π ocurre un *sudden stop*, de tal forma que la economía está por debajo de su producción potencial, $Y = Y^* - \Delta Y$ y no hay posibilidad de endeudarse en el exterior, $L' = 0$.

En $t = 2$ la riqueza neta de la economía es igual al producto más el retorno neto de los activos externos:

$$W' = Y' + (1 + r)^2 (1 + \delta) I + (1 + r) (R' - L'). \quad (2.3)$$

2.2. Preferencias

El bienestar de la economía está determinado por:

$$U_0 = (1 - \pi) U^n + \pi U^{ss} = U^n - \pi (U^n - U^{ss}), \quad (2.4)$$

en donde U^n es el bienestar condicionado en tiempos normales y U^{ss} es el bienestar condicionado en la ocurrencia de un *sudden stop*. A su vez, el bienestar en el primer período está determinado por:

$$U = u(C) + \frac{W'}{1+r}.$$

Usando las restricciones presupuestales en cada período, ecuaciones (2.1), (2.2) y (2.3), la anterior ecuación se puede expresar como:

$$\begin{aligned} U &= u(C) + \frac{(1+r)^2(1+\delta)\overbrace{(W_0 - R_0)}^I - (1+r)\overbrace{(C - Y + L + -R)}^{L'-R'}}{1+r} \\ &= u(C) + Y + (1+r)(1+\delta)(W_0) - L - C - \delta R, \end{aligned}$$

en donde sin pérdida de generalidad se normaliza la producción del segundo período en cero.

Por lo tanto, en tiempos normales y asumiendo que el país desea una balanza comercial sin déficit, $C = Y^*$, el bienestar de la economía es:

$$\begin{aligned} U^n &= u(Y^*) + (1+r)(1+\delta)(W_0) - L - \delta R \\ &= \bar{U} - \delta R. \end{aligned} \quad (2.5)$$

Por su parte, si ocurre un *sudden stop*, $Y = Y^* - \Delta Y$, $L' = 0$ y $R' = 0$, el bienestar de la economía es:

$$U^{ss} = u(Y^* - \Delta Y - L + R) + (1+r)(1+\delta)(W_0) - (1+\delta)R. \quad (2.6)$$

Entonces, de acuerdo a las ecuaciones (2.5) y (2.6), la pérdida en bienestar debido a la ocurrencia de un *sudden stop* es:

$$U^n - U^{ss} = u(Y^*) - u(Y^* - \Delta Y - L + R) - (L - R) \equiv f(R).$$

Introduciendo este resultado en la ecuación (2.4), se obtiene una versión simplificada del bienestar en el período $t = 0$:

$$U_0 = \bar{U} - \delta R - \pi f(R). \quad (2.7)$$

2.3. Equilibrio

El nivel óptimo de reservas R^* es aquél que maximiza el bienestar de la economía *ex ante*, lo que de acuerdo a la ecuación (2.7) equivale a minimizar el costo de oportunidad de las reservas, δR , y la pérdida esperada en bienestar asociada con la ocurrencia del *sudden stop*, $\pi f(R)$:

$$R^* = \arg \min \{ \delta R + \pi f(R) \}. \quad (2.8)$$

La condición necesaria de primer orden asociada con este problema es:

$$\delta + \pi [-u'(Y^* - \Delta Y - L + R^*) + 1] = 0,$$

o

$$u'(Y^* - \Delta Y - L + R^*) = 1 + \frac{\delta}{\pi}. \quad (2.9)$$

Si las preferencias son del tipo de coeficiente relativo de aversión a riesgo constante σ , $u = \frac{c^{1-\sigma}}{1-\sigma}$, la anterior condición se puede escribir como:

$$R^* = L + \Delta Y - \left[1 - \left(1 + \frac{\delta}{\pi} \right)^{-1/\sigma} \right], \quad (2.10)$$

en donde se normaliza el producto potencial a uno, de tal forma que todas las variables están expresadas en términos del producto potencial. Esta condición implica que las reservas óptimas son iguales a la deuda externa de corto plazo, más el costo en términos del producto del *sudden stop*, menos un término que involucra el costo de oportunidad de mantener reservas.

Nótese que las reservas óptimas pueden ser superiores a aquéllas prescritas por la regla Greenspan-Guidotti ($R^* = L$) por cuanto las reservas no sólo aseguran a la economía contra el riesgo de *rollover* de la deuda de corto plazo, sino que también suavizan el impacto sobre el consumo de la caída del producto originada por el *sudden stop*. De igual forma, las reservas pueden ser inferiores al nivel que cubre las

obligaciones de corto plazo si el costo de oportunidad de mantener las reservas es excesivo.

3. Calibración y resultados

Para encontrar el nivel de reservas óptimas, ecuación (2.10), es necesario especificar cinco elementos:

1. El coeficiente de aversión al riesgo, σ ,
2. el tamaño del *sudden stop*, L ,
3. el tamaño de la pérdida en el producto, ΔY ,
4. la probabilidad de ocurrencia de un *sudden stop*, π , y
5. el costo de oportunidad de mantener reservas, δ .

A continuación se describen los valores fijados para cada uno de estos parámetros.

Coefficiente de aversión al riesgo. El coeficiente de aversión al riesgo se fija en 2, siguiendo la tradición de la literatura económica de ciclos reales y de modelos de economías pequeñas y abiertas.

Tamaño del sudden stop. Las salidas de capital se fijan en 10 % del PIB. Esta cifra está en línea con la evidencia reportada por Calvo, Izquierdo y Mejía (2004) y con el dato usado por Jeanne (2007) y Ruiz-Arranz y Zavadjil (2008) en calibraciones similares. Por ejemplo, durante la crisis Asiática-Rusa Colombia tuvo salidas de capital equivalentes a 9,2 % del PIB.

Tamaño de la caída en el producto. La caída en el producto ocasionada por un *sudden stop* se fija en 12 % del PIB. Jeanne (2007) usa un valor de 10 % mientras que Ruiz-Arranz y Zavadjil (2008) fijan un valor de 19 % para una muestra de países asiáticos. En Colombia, fijando un crecimiento potencial de 3,3 %, la pérdida acumula de producto debido al *sudden stop* de 1998-99 fue de 11 %.

Probabilidad de un sudden stop. La probabilidad incondicional de ocurrencia de un *sudden stop* se fija en 10 %. Esta cifra está acorde con la reportada por Calvo, Izquierdo y Mejía (2004), Jeanne (2007) y Ruiz-Arranz y Zavadjil (2008), entre otros.

Costo de oportunidad de las reservas. Varias medidas se han propuesto en la literatura para medir el costo de oportunidad de mantener reservas. Entre ellas se incluyen:

1. el *spread* entre el costo de la deuda externa y el rendimiento de las reservas;

Cuadro 1: Muestra de países emergentes

	PIB	Reservas	EMBI
ARG	447,644	43,373	677
BRA	2,492,908	350,738	192
CHL	248,411	41,971	135
COL	333,371	31,909	168
MEX	1,154,784	144,307	157
PER	173,502	47,310	189
VEN	315,841	10,572	1138
CHN	7,298,147	3,207,571	190
IND	1,676,143	272,501	223
IDN	845,680	106,763	291
MYS	278,680	131,965	145
THA	345,649	167,808	263

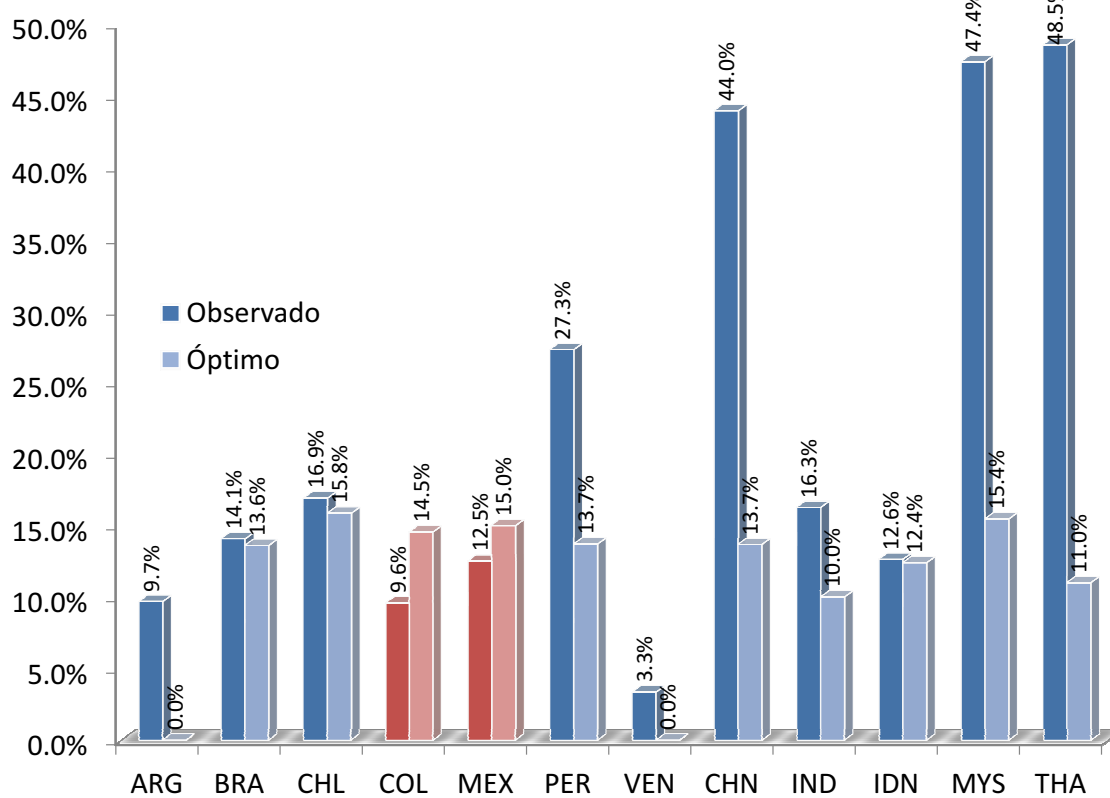
Fuente: FMI y Bloomberg. El PIB y las reservas internacionales se encuentran en millones de dólares corrientes. Los *spreads* del EMBI están en puntos básicos.

2. el *spread* entre una tasa de largo plazo (v.g., bonos del Tesoro a 10 años) y una de corto plazo (bonos del Tesoro a 3 meses); y
3. el *spread* entre los bonos usados por el banco central para esterilizar la compra de reservas y el rendimiento de las reservas.

Siguiendo a Rodrik (2006) y Levy-Yeyati (2006), entre otros, se asume que el uso alternativo de un dólar de reservas es un dólar menos de deuda externa, de tal forma que se adopta la primera de las medidas mencionadas. Para efectos prácticos, se toma el *spread* del EMBI o el *spread* de un bono del gobierno a 10 años con un bono del Tesoro de la misma madurez, según la disponibilidad de la información del EMBI. La lista de los doce países utilizados, el valor del PIB y el stock de reservas en millones de dólares a finales de 2011, así como el promedio observado del EMBI durante el 2011 se muestran en el Cuadro (1).

La Figura (3.1) muestra los niveles observado y óptimo de reservas de acuerdo a la ecuación (2.10). Dados los altos costos de mantener reservas para Argentina y Venezuela, el modelo predice valores negativos para las reservas de estos dos países, que para efectos de la figura se truncan en cero. Por el lado de los emergentes asiáticos, excepto en el caso de Indonesia, el modelo predice niveles de reservas muy inferiores a los realmente observados. En cuanto a los emergentes latinoamericanos, el modelo produce un mejor ajuste, y fija niveles de reserva óptimos superiores a los observados sólo en los casos de Colombia y México. En todos los demás países las reservas óptimas son inferiores o cercanas a las realmente observadas.

Figura 3.1: Nivel observado versus óptimo de reservas internacionales



Fuente: cálculos propios.

Para el caso colombiano, las reservas observadas a finales del 2011 eran del orden de 9% del PIB versus un nivel óptimo de 15% del PIB. Este valor equivale a 48,430 millones de dólares, con lo que las reservas observadas serían inferiores en 16,520 millones de dólares respecto del valor óptimo que arroja el modelo. Actualizando estas cifras para el 2012, con un PIB estimado para finales del año de 368,720 millones de dólares, el modelo predice un nivel de reservas óptimas de 53,564 millones de dólares.

4. Conclusiones

Este documento presentó una calibración del modelo de Jeanne (1997) sobre el nivel óptimo de reservas internacionales. El modelo enfatiza los costos y beneficios asociados con las reservas, que se vinculan a asegurar la economía contra los efectos de un *sudden stop* sobre la deuda de corto plazo y el nivel de actividad económica, así como el costo de oportunidad de mantener reservas en instrumentos de corta duración y alta liquidez. Bajo ciertos supuestos, el balance de estos costos y beneficios arroja una fórmula sencilla para el nivel óptimo de reservas, que fue calibrada de acuerdo a los datos observados en una muestra de doce países emergentes, incluido Colombia.

Los resultados indican que de esta muestra de doce países sólo Colombia y México tienen un nivel de reservas inferior al valor óptimo que predice el modelo. En el caso de Colombia, de acuerdo al nivel de reservas internacionales observado a finales de junio de 2012 de 34,239 millones de dólares y descontando la línea contingente del FMI por valor de 6,100 millones, acercar las reservas al nivel óptimo en el espacio de un año implicaría compras diarias por un valor de $13,225/245 = 54$ millones de dólares.

Referencias

- [1] Guillermo A. Calvo, Alejandro Izquierdo & Luis-Fernando Mejía, 2004. “On the Empirics of Sudden Stops: The Relevance of Balance-Sheet Effects,” NBER Working Papers 10520, NBER.
- [2] Guillermo A. Calvo, Alejandro Izquierdo & Rudy Loo-Kung, 2012. “Optimal Holdings of International Reserves, With Special Reference to Balance-Sheet Effects and Sudden Stop,” Working Paper.
- [3] Olivier Jeanne, 2007. “International Reserves in Emerging Market Countries: Too Much of a Good Thing?,” Brookings Papers on Economic Activity, The Brookings Institution, vol. 38(1): 1-80.

- [4] Eduardo Levy-Yeyati, 2006. “The Cost of Reserves,” Universidad Torcuato Di Tella, Business School Working Paper 2006–10.
- [5] Romain Ranciere & Olivier Jeanne, 2006. “The Optimal Level of International Reserves for Emerging Market Countries: Formulas and Applications,” IMF Working Papers 06/229, IMF.
- [6] Dani Rodrik, 2006. “The Social Cost of Foreign Exchange Reserves,” NBER Working Paper 11952, NBER.
- [7] Marta Ruiz-Arranz & Milan Zavadjil, 2008. “Are Emerging Asia’s Reserves Really Too High?,” IMF Working Papers 08/192, IMF.

Boletines publicados

- No. 1. Estrategia Económica y Fiscal 2010-2014.
- No. 2. Por qué es necesaria la creación de un Sistema General de Regalías.
- No. 3. La Sostenibilidad Fiscal, un principio para alcanzar los fines del Estado Social de Derecho.
- No. 4. Regla fiscal para Colombia.
- No. 5. Crecimiento de la productividad y costos derivados de la regulación: El efecto de aranceles y precios de la energía sobre los establecimientos manufactureros colombianos.
- No. 6. El Régimen de Seguridad Social en Salud: problemas financieros, medidas adoptadas y retos para el futuro próximo.
- No. 7. Régimen de transición pensional de los servidores públicos, Sistema General de Pensiones.
- No. 8. El impacto de la reforma tributaria en la demanda de efectivo.
- No. 9. Los retos de la economía informal en Colombia.
- No. 10. Mecanismo de cobertura condicionada de tasa de interés.
- No. 11. Ciclos económicos en Colombia: Bonanzas y recesión.
- No. 12. Esquema de fijación de precios de los combustibles en Colombia
- No. 13. Efecto de las expectativas sobre la estabilidad de la tasa de cambio, Colombia 2003-2009
- No. 14. Red para la inclusión de una economía formal
- No. 15. Documentación de modelos pertinentes para el diseño del Sistema General de Regalías
- No. 16. Tres Complementos Institucionales para el Sistema General de Regalías
- No. 17. El FLAR, una alternativa para un Fondo Regional de Unasur



Ministerio de Hacienda y Crédito Público
www.minhacienda.gov.co

Este documento puede ser consultado en
<http://www.minhacienda.gov.co/MinHacienda/haciendapublica/CentroEstudios/publicaciones/notas>