



REPORTES DEL EMISOR

INVESTIGACIÓN E INFORMACIÓN ECONÓMICA

NIVEL ÓPTIMO Y ADECUADO DE RESERVAS INTERNACIONALES*

Al administrar reservas internacionales los bancos centrales generalmente se enfrentan al problema de determinar su nivel óptimo o adecuado. Ya sea por exceso o defecto, un nivel inadecuado de reservas internacionales puede generar inconvenientes importantes que pueden resultar costosos para la economía en su conjunto. Actualmente existen múltiples indicadores y metodologías que generan diferentes criterios que podrían utilizarse para determinar dicho nivel. Sin embargo, es importante tener en cuenta las limitaciones y potenciales problemas que implica utilizar una metodología o indicador específico. Una alta sensibilidad a los parámetros y ciertos supuestos utilizados en las diferentes metodologías genera que las mismas arrojen niveles “óptimos” de reservas internacionales muy distintos. En este *Reportes* se presenta una revisión crítica de algunas metodologías para el cálculo del saldo óptimo de reservas, así como

* Este *Reporte* está basado en el Borrador de Economía, núm. 727, titulado “Nivel óptimo y adecuado de reservas internacionales”, de la Gerencia Técnica del Banco de la República.

un conjunto de indicadores de liquidez internacional cuya combinación arroja luces sobre el nivel adecuado de reservas internacionales siguiendo un método reciente propuesto por el Fondo Monetario Internacional (FMI).

1. Modelos sobre reservas internacionales óptimas

La determinación del nivel óptimo de reservas internacionales debe fundamentarse en un análisis costo-beneficio. Por una parte, el beneficio de mantener reservas internacionales proviene de una menor probabilidad de ocurrencia de una crisis externa o de un menor costo de la misma en términos de producto o consumo. En este sentido, un nivel suficiente de reservas hace a la economía más estable y menos vulnerable. Por otra parte, el costo (de oportunidad) de mantener reservas internacionales surge del hecho de que estas se invierten en activos líquidos de bajo riesgo que tienen un rendimiento inferior al de otros usos alternativos (v. g. inversión, pago de deuda externa). Los modelos utilizados para determinar el nivel de reservas internacionales se han basado en este tipo de análisis a partir del trabajo pionero de Heller (1966).

Bogotá, D. C.,
julio de 2012 - núm. 158
Editora:
María del Pilar Esguerra U.
ISSN: 01240625



Reportes del Emisor es una publicación del Departamento de Educación Económica y Financiera del Banco de la República. Las opiniones expresadas en los artículos son las de sus autores y no necesariamente reflejan el parecer y la política del Banco o de su Junta Directiva.

Reportes del Emisor puede consultarse en la página electrónica del Banco de la República.
http://www.banrep.gov.co/publicaciones/pub_emisor.htm

Diseño y diagramación:
Banco de la República.

Luego, Ben Bassat y Gottlieb (1992) postularon un modelo en el cual las reservas internacionales reducen la probabilidad de una crisis externa o cambiaria. En este contexto, el nivel de reservas internacionales es óptimo si la acumulación de divisas adicionales a partir del mismo reduce el costo esperado de una crisis en una magnitud menor frente al costo de oportunidad en que se incurre al mantenerlas. Este trabajo ha servido de base para varios ejercicios previos para el cálculo de reservas internacionales “óptimas” en el Banco de la República (v. g. Oliveros y Varela, 1994 y Gerencia Técnica, 2003).

Más recientemente, Jeanne (2007) planteó un modelo para una economía pequeña y abierta, donde una parada súbita de los flujos de capitales hacia el país (*sudden stop*) impide acceder al financiamiento internacional para atender los pagos de la deuda externa. En este contexto, las reservas internacionales se podrían utilizar para mitigar la caída en el producto y estabilizar el consumo de los hogares. En este modelo el nivel “óptimo” de reservas cubre el faltante de financiamiento externo en caso de un *sudden stop* y la pérdida asociada del consumo o del producto. Dicho nivel puede ajustarse al alza si la probabilidad de una crisis externa o la aversión al riesgo de las autoridades son altas, o a la baja, si el costo de oportunidad de mantener reservas es elevado.

Por último, en un trabajo reciente de Calvo *et al.* (2012) el nivel óptimo de las reservas internacionales se determina a partir del modelo de Ben-Bassat y Gottlieb (1992), pero reconociendo que las reservas pueden reducir tanto la probabilidad de una crisis externa como el costo de la misma.

2. Comentarios a los modelos sobre reservas internacionales óptimas y aplicaciones al caso colombiano

La aplicación práctica de los modelos descritos para calcular el nivel óptimo de reservas de un país enfrenta principalmente dos tipos de dificultades. Por una parte, el nivel “óptimo” de reservas

internacionales sugerido por los diferentes modelos resulta muy sensible al valor de los parámetros utilizados. En segundo lugar, los cálculos basados en estos modelos suponen un valor fijo de pasivos externos de corto plazo del país. Para ilustrar el primer punto, en el Cuadro 1 se muestra el nivel “óptimo” de reservas para diferentes parámetros, utilizando la metodología de Jeanne (2007). Un primer resultado (primera fila del Cuadro 1) corresponde a los parámetros empleados por Mejía (2012). El valor de dichos parámetros se fundamenta en estimaciones con datos de las crisis del siglo pasado en varios países emergentes y en desarrollo. Como se observa, el nivel “óptimo” de reservas en Colombia ascendería a más de US\$53 mil millones (mm) en 2012.

No obstante, puede argüirse que la economía colombiana de la década de los años noventa es distinta de la actual. Existen grandes diferencias con respecto al tamaño de descalces cambiarios, la credibilidad de la meta de inflación, el traspaso de movimientos de la tasa de cambio a los precios internos, la flexibilidad cambiaria y la posibilidad de llevar a cabo políticas monetarias y fiscales contracíclicas. En estas condiciones, podría afirmarse que un *sudden stop* es hoy menos costoso que en el siglo anterior, lo cual sugiere el uso de parámetros diferentes en el cálculo del nivel “óptimo” de reservas.

Una posible alternativa que permitiría incorporar el nuevo marco de políticas es utilizar las respuestas observadas de la economía colombiana ante el choque de la crisis de los Estados Unidos en 2008. Estas respuestas deben ser normalizadas de tal forma que correspondan al tamaño del choque exógeno de los años noventa. Un cálculo simple en esta dirección sugiere que un *sudden stop*, como el planteado por Mejía (2012), tendría un costo de 9% del PIB y no de 12% del PIB. Con esta modificación, las reservas “óptimas” para 2012 bajarían de US\$53,6 mm a US\$42,5 mm (segunda fila del Cuadro 1).

Una salida de capitales distinta que la supuesta en los ejercicios anteriores (de 10% del PIB) también alteraría sensiblemente los resultados sobre el nivel “óptimo” de reservas internacionales. Por ejemplo, entre 1998-1999 la salida de capitales fue de 6% del PIB, por lo que la pérdida del producto en las condiciones

Cuadro 1
Nivel de resevas óptimas para Colombia en 2012 con la metodología de Jeanne (2007)

Coeficiente de aversión al riesgo ^{a/}	Tamaño de la crisis externa	Pérdida del producto	Probabilidad de crisis externa (porcentaje)	Costo de oportunidad de las reservas ^{b/}	Nivel óptimo de reservas (millones de dólares)
	(como porcentaje del PIB)				
2	10	12	10,0	0,0168	53.564
	10	9	10,0		42.503
	6	5	10,0		13.005
	10	12	5,0		31.388
	2,5	3,85 o 2,2	10,0		0
	8	9	10,0		33.813

a/ Corresponde a la tradición de la literatura económica de ciclos reales y de modelos de economías pequeñas y abiertas.

b/ EMBI de Colombia. Se asume un rendimiento de las reservas igual a cero.

Fuente: Banco de la República.

actuales de la economía (mejores que las del siglo XX) sería de 5% del producto potencial. Con estos parámetros las reservas “óptimas” ascenderían a US\$13 mm.

Por otra parte, es importante considerar que la probabilidad de un *sudden stop* también puede depender de las condiciones de la economía o del grupo de economías similares a la colombiana. En un mundo donde varias economías emergentes semejantes a la nuestra presentan mayor robustez, la probabilidad de un *sudden stop* originado en ese grupo puede ser menor, así como la probabilidad de contagio de crisis en otros lugares. Esto puede alterar sustancialmente el saldo “óptimo” de reservas. Por ejemplo, con los demás parámetros iguales a los de la primera fila del Cuadro 1, pasar de una probabilidad de *sudden stop* de 10% a 5% lleva las reservas “óptimas” de US\$53,6 mm a US\$31,4 mm (cuarta fila del Cuadro 1).

Por otro lado, si se interpreta literalmente el modelo teórico de Jeanne (2007) y se define el tamaño del *sudden stop* como el valor de los pagos de deuda de corto plazo de Colombia en 2012, que en un escenario de crisis no se renovarían, el tamaño del choque se reduciría a 2,5% del PIB. Suponiendo una probabilidad de *sudden stop* del 10%, el monto óptimo de reservas sería de cero, tanto si se utiliza su impacto del siglo XX como si se emplea el de 2008-2009 (quinta fila del Cuadro 1).

Finalmente, la sexta fila del Cuadro 1 presenta una configuración (de muchas posibles) que genera un nivel de reservas óptimo similar al que tenía Colombia en junio de 2012 (US\$33,87 mm). Allí se mantienen los supuestos del ejercicio de la primera fila del Cuadro 1, excepto el tamaño del *sudden stop*, que es del 8% del PIB, y la pérdida del producto, que se supone como el 9% del PIB potencial. En suma, variaciones razonables de los parámetros producen cambios considerables en el nivel “óptimo” de reservas internacionales.

El modelo de Ben-Bassat y Gottlieb (1992) también es sensible a los parámetros supuestos. El Cuadro 2 presenta su aplicación al caso colombiano actual. Como se aprecia, los resultados son sensibles al supuesto sobre los costos de una crisis externa. El nivel observado de reservas resulta “óptimo” si se supone un costo de crisis equivalente a un 10% del PIB.

Como se mencionó, la segunda debilidad de los modelos de nivel óptimo de reservas es que suponen un valor dado de los pasivos externos de corto plazo. Es decir, si las compras de reservas internacionales vienen acompañadas por un mayor endeudamiento de corto plazo del país, la posición neta de liquidez internacional de la economía no aumenta tanto como las reservas internacionales, y el aseguramiento contra un *sudden stop* termina siendo menor que lo planeado. Este punto cobra particular

Cuadro 2
Nivel de reservas óptimas para Colombia en 2012 con la metodología de Ben Bassat y Gottlieb (1992)

Costo de la crisis (porcentaje del PIB)	Reservas óptimas (primer trimestre de 2012) (millones de dólares)
5,0	23.772
10,0	34.095
12,0	37.476

Fuente: Banco de la República.

relevancia cuando la compra de reservas es esterilizada. En este caso, la expansión monetaria que resulta de la compra de divisas es compensada mediante la emisión de títulos del gobierno o del banco central. Dicha emisión puede atraer capitales del exterior, lo cual reduce los activos externos netos de corto plazo del país y el nivel de aseguramiento contra un *sudden stop*¹.

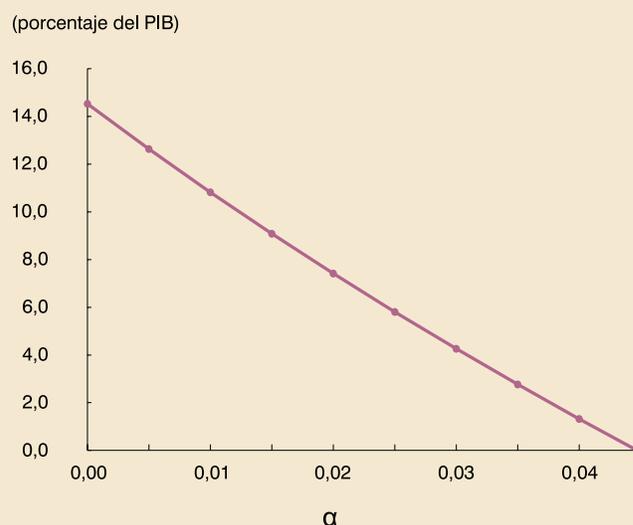
El tamaño de este efecto depende del grado de sustitución entre activos internos y externos. En un extremo, si dicha sustitución es perfecta, la compra esterilizada de reservas propiciará entradas de capital (posiblemente de corto plazo) por un monto equivalente, anulando completamente el aseguramiento buscado con la compra de reservas. En el otro, si la sustitución es nula, entonces cada dólar comprado constituirá aseguramiento neto. Entre estos dos extremos, el aseguramiento neto alcanzado será menor que la compra de reservas. En este caso, si la autoridad decide alcanzar el nivel de aseguramiento óptimo inicial, tendrá que comprar más reservas internacionales. En este punto, sin embargo, es posible que el nivel de aseguramiento objetivo inicial no sea el óptimo, dado el mayor costo de oportunidad que las compras adicionales de reservas implican.

1 También es posible que una mayor acumulación de reservas internacionales disminuya la percepción de riesgo del país y las primas de riesgo correspondientes y, en consecuencia, atraiga más capitales.

A manera de ilustración, una modificación simple del modelo de Jeanne (2007), donde el saldo de financiamiento externo de corto plazo ya no es fijo, sino que depende del nivel de reservas internacionales, es útil para llevarse una idea de la sensibilidad del modelo. En este caso, la autoridad reconoce que su elección óptima de reservas internacionales puede afectar las decisiones de financiamiento externo del resto de agentes de la economía e incorpora este factor en su propia decisión.

Suponiendo los parámetros de la fila 1 del Cuadro 1, el Gráfico 1 muestra el nivel “óptimo” de reservas internacionales para distintos valores de un parámetro α que mide el grado en el cual compras adicionales de reservas atraen nuevos capitales de corto plazo hacia la economía. Cuando $\alpha = 0$, el saldo “óptimo” de reservas es igual al de la fila 1 del Cuadro 1. Este resultado es esperado, puesto que en el modelo de Jeanne (2007) el saldo “óptimo” depende de un nivel de endeudamiento que no cambia con la compra de reservas. Sin embargo, a medida que aumenta la fracción de financiamiento externo adicional, inducido por las compras esterilizadas de reservas (α), el monto óptimo de estas últimas se reduce. De hecho, para $\alpha \geq 0,045$, el saldo “óptimo” de reservas es menor o igual que cero.

Gráfico 1
Reservas óptimas



Fuente: Banco de la República.

Esto significa que si US\$100 millones (m) de compras esterilizadas atraen capitales por US\$4,5 m o más, el saldo de reservas óptimas derivado de esta metodología es cero.

De nuevo, esto sucede porque al incorporar la posibilidad de que las compras esterilizadas de reservas atraigan capitales adicionales, el banco central tendría que comprar aún más reservas para lograr el mismo nivel de aseguramiento contra un *sudden-stop*, pero en el proceso incurre en un costo de oportunidad mayor que lo disuade.

En general, para mantener el valor del seguro, sería necesario que las entradas de capitales fuesen nulas (o muy bajas), lo cual equivale a un aumento del ahorro macroeconómico o, al menos, a que dichas entradas fueran de largo plazo. Esto último es difícil de garantizar, dado que las deudas generalmente se pueden prepagar, con lo cual una obligación que era originalmente de largo plazo se puede convertir en una de corto plazo y generar presiones inesperadas en el mercado cambiario.

En resumen, la aplicación de modelos para el cálculo de reservas internacionales óptimas tiene debilidades importantes: su gran sensibilidad a cambios en los parámetros y el supuesto de pasivos externos constantes le resta utilidad como herramienta para guiar la política de reservas.

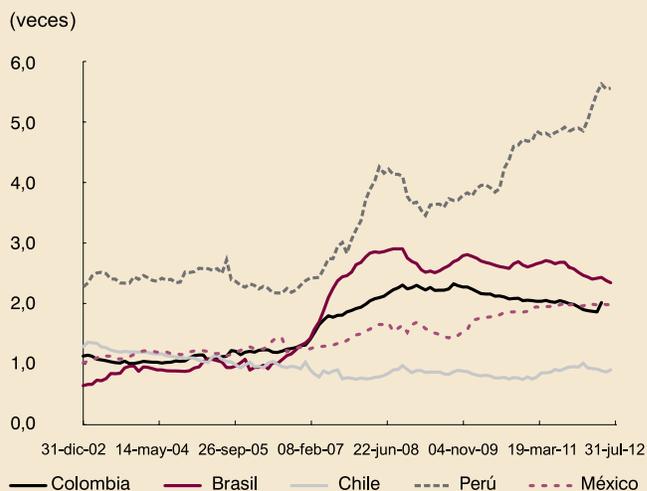
3. Indicadores de reservas internacionales

Dado que las reservas internacionales sirven para proteger al país de choques externos y puesto que estos pueden provenir de la cuenta corriente o de la de capitales, los indicadores de reservas deben estar relacionados con variables que midan este tipo de choques. Los choques de la cuenta corriente pueden generarse por una reducción drástica de las exportaciones que haga más difícil el pago de las importaciones. Los choques de la cuenta de capitales se producen por dificultades para acceder a financiamiento externo, tales como un menor acceso a créditos internacionales, una reducción de la inversión extranjera, o mayores egresos de capital tanto de extranjeros como de residentes.

Frecuentemente se utiliza el indicador de reservas a importaciones para medir la capacidad de un país para cubrir los pagos corrientes de su balanza, mientras que los indicadores de reservas a agregados monetarios o deuda de corto plazo buscan medir la vulnerabilidad a choques de la cuenta de capitales. Aunque el indicador de reservas sobre PIB se usa en algunos casos como referencia, tiene una relevancia menor debido a que la vulnerabilidad frente a los choques externos no depende tanto del tamaño de la economía como de la integración comercial y financiera de un país con el resto del mundo.

En los gráficos 2 a 5 se presentan los indicadores de reservas internacionales para Colombia (incluyendo la intervención anunciada²) y para algunos países de la región³, calculados con el componente de largo plazo de los denominadores. Con esto

Gráfico 2
Reservas/amortizaciones

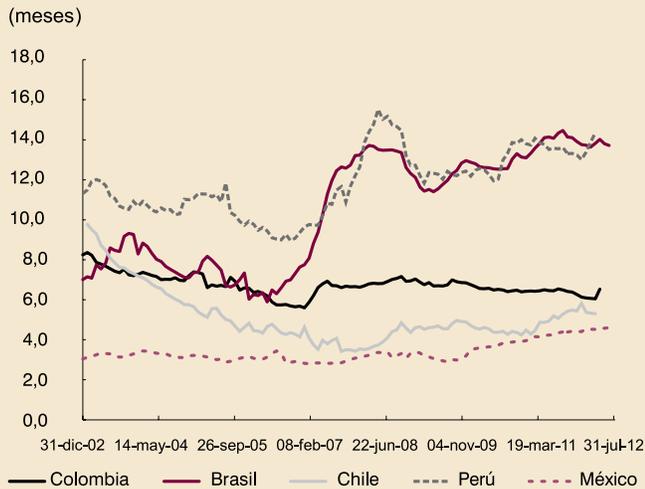


Fuentes: bancos centrales de los países, *The Economist Intelligence Unit* y Banco de la República.

2 Compras diarias de mínimo US\$20 m al menos hasta el 2 de noviembre de 2012.

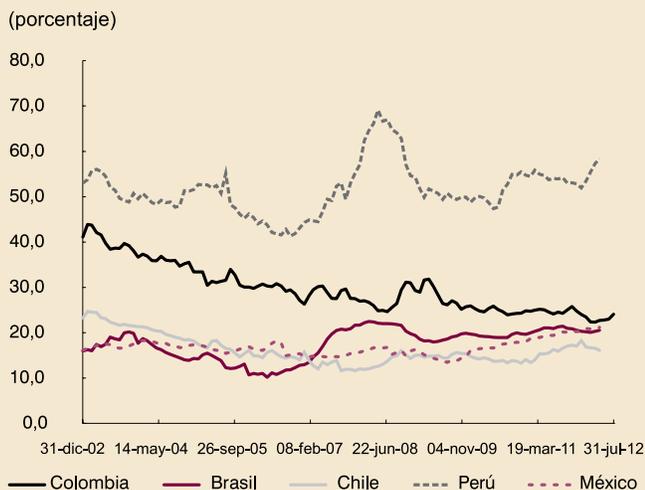
3 Los indicadores de reservas de Perú no son del todo comparables con los de los otros países, debido a que tiene una economía parcialmente dolarizada y el encaje en dólares de sus bancos comerciales hace parte de las reservas.

Gráfico 3
Reservas como meses de importaciones de bienes



Fuentes: bancos centrales de los países, *The Economist Intelligence Unit* y Banco de la República.

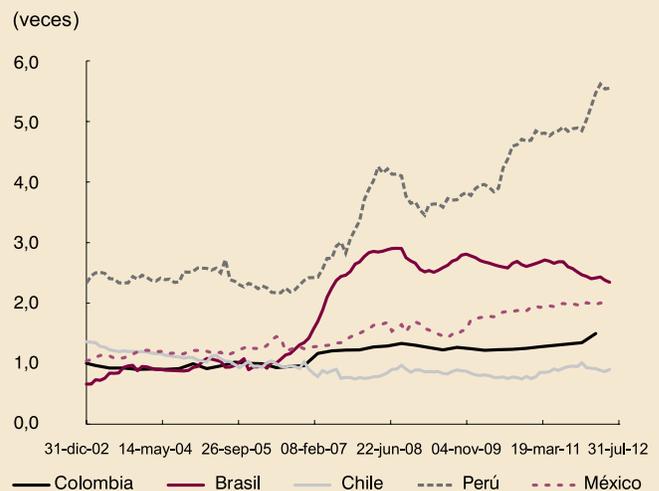
Gráfico 4
Reservas/M3



Fuentes: bancos centrales de los países, *The Economist Intelligence Unit* y Banco de la República.

último se filtran las fluctuaciones de los indicadores originadas en choques transitorios y se puede apreciar mejor su comportamiento tendencial. Como se observa, los indicadores de reservas de Colombia son intermedios en la región y no se distancian mucho de sus valores de los años recientes. Tradicionalmente se ha considerado que los países cuentan con un nivel adecuado de reservas cuando el indicador de reservas sobre amortizaciones de deuda es mayor

Gráfico 5
Reservas/(amortizaciones + déficit en cuenta corriente)



Fuentes: bancos centrales de los países, *The Economist Intelligence Unit* y Banco de la República.

que uno y cuando el indicador de reservas sobre importaciones es superior a seis meses. En países que presentan un déficit de cuenta corriente, como es el caso de Colombia, se recomienda que el indicador de reservas sobre amortizaciones de deuda y déficit de cuenta corriente sea mayor o igual que uno. Puede observarse que los indicadores de reservas en Colombia se encuentran por encima de los valores de referencia mencionados.

4. Nivel adecuado de reservas

En 2011 el FMI publicó el documento “Assessing Reserve Adequacy”, en el cual ofrece una metodología alternativa a los modelos de reservas óptimas, limitados por su fuerte sensibilidad a cambios de sus parámetros, y al manejo de indicadores aislados que muestran la cobertura de las reservas internacionales ante choques individuales de la balanza de pagos.

La metodología propuesta por el FMI busca determinar el nivel de reservas internacionales que ofrezca una cobertura ante todas las potenciales fuentes de riesgo. Entre estas se identifican cuatro principales:

1. Los ingresos por exportaciones pueden verse mermados ante una caída inesperada en la demanda externa o ante un choque negativo a los términos de intercambio.
2. Un cierre y/o disminución del financiamiento externo puede dificultar una renovación de la deuda de corto plazo.
3. Pueden presentarse egresos por flujos de portafolio.
4. Puede haber flujos imprevistos de capital local hacia el exterior, los cuales pueden ser capturados por agregados monetarios.

Una vez determinadas las fuentes de riesgo y las variables que se utilizan para medirlas, se pondera el riesgo relativo de cada una. Para tal fin se calculan, para cada una de las variables, distribuciones de las pérdidas anuales asociadas con períodos de presión en el mercado cambiario, tomando una muestra de varios países emergentes y de bajos ingresos durante 1990-2009. Para obtener la ponderación de cada una de las variables se utiliza el décimo percentil de la distribución, ya que este captura un escenario severo.

De esta forma, el FMI encontró que para el cálculo del nivel adecuado de reservas se pueden considerar las siguientes ponderaciones para distintos regímenes de tasa de cambio:

Tasa de cambio fija:

$$30\%DCP + 15\% PP + 10\% M2 + 10\%X$$

Tasa de cambio flexible:

$$30\%DCP + 10\% PP + 5\% M2 + 5\%X$$

Donde *DCP* corresponde a la deuda de corto plazo; *PP* es la inversión extranjera de portafolio; *M2* es el agregado monetario escogido y *X* son las exportaciones. Por ejemplo, el estudio del FMI encontró que en períodos de tensión en el mercado cambiario, países con tasa de cambio flexible registraron reducciones de la deuda de corto plazo de 30%, caídas del saldo de la inversión extranjera de portafolio de 10%, disminuciones de *M2* de 5% y bajas en las exportaciones anuales de 5%. Nótese que el

FMI encontró que, todo lo demás constante, un país con un régimen de tasa de cambio fijo debe tener un nivel más alto de reservas que un país con un régimen flexible.

En el Cuadro 3 se presentan los cálculos de esta metodología para varias economías⁴ suponiendo que tienen un régimen de tasa de cambio flexible⁵. Se encuentra que ningún país estaría presentando niveles de reservas inferiores a los adecuados.

Esta metodología permite considerar varios indicadores simultáneamente y sus resultados son intuitivos, ya que el nivel adecuado de reservas es más alto a medida que aumenta la exposición a variables externas de un país.

Cuadro 3
Niveles observados de reservas y niveles adecuados de reservas con la metodología del FMI (2011)

País	Reservas	Reservas adecuadas
	(millones de dólares)	
Argentina	43.373	33.447
Brasil	350.738	202.401
Chile	41.971	32.187
Colombia	31.909	20.854
México	144.307	91.418
Perú	47.310	13.932
Corea	306.935	167.258
Filipinas	75.123	18.612
India	272.501	133.431
Tailandia	167.808	55.032
Turquía	87.937	79.121

Fuentes: FMI (International Financial Statistics), *The Economist Intelligence Unit*, Banco Mundial y Banco de la República.

4 Los datos de pasivos de portafolio y exportaciones corresponden al International Financial Statistics del FMI, los datos de *M2* fueron obtenidos del Banco Mundial, mientras que los datos de deuda de corto plazo corresponden a las estimaciones realizadas por el Economist Intelligence Unit (EIU) para Brasil, Chile, México y Perú; para Colombia se toman datos del Banco de la República, y para Argentina, India y Tailandia se toman cifras del Banco Mundial.

5 Los datos de reservas para cada país corresponden a 2011. En lo que respecta al cálculo de reservas adecuadas, en lo posible se emplean datos de 2011; sin embargo, para algunos países ciertos datos están disponibles a 2010.

5. Conclusión

Los modelos del nivel “óptimo” de reservas internacionales permiten identificar algunos elementos generales relevantes para la discusión de la política de reservas. Sin embargo, su utilidad práctica es limitada debido a la gran sensibilidad de sus resultados a variaciones factibles de los parámetros y al hecho que suponen un nivel dado de pasivos externos de corto plazo del país. Por estas razones, los bancos centrales evalúan continuamente distintos indicadores de reservas (o combinaciones de estos, como lo propone el FMI) para determinar el nivel adecuado de las mismas (FMI, 2011). **RE**

Referencias

Ben-Bassat, A.; Gottlieb, D. (1992), “Optimal International Reserves and Sovereign Risk”, *Journal of International Economics*, núm. 33, pp. 345-362.

Calvo, G. A.; Izquierdo, A.; Loo-Kung, R. (2012). “Optimal Holdings of International Reserves: Self-In-

surance Against Sudden Stop”, Working Paper, núm. 18212, National Bureau of Economic Research.

Fondo Monetario Internacional (2011). “Assessing Reserve Adequacy”, Prepared by Monetary and Capital Markets, Research, and Strategy, Policy, and Review Departments, febrero 14.

Gerencia Técnica del Banco de la República (2003). “Análisis de nivel adecuado de reservas internacionales”, *Revista del Banco de la República*, vol. LXXVI, núm. 914.

Heller, R. H. (1966). “Optimal International Reserves”, *Economic Journal*, núm. 76, pp. 296-311.

Jeanne, O. (2007). “International Reserves in Emerging Market Countries: Too Much of a Good Thing?”, *Brookings Papers on Economic Activity*, The Brookings Institution, vol. 38, pp. 1-80.

Mejía, L. F. (2012). “¿Se encuentran las reservas internacionales en un nivel óptimo?”, *Notas Fiscales*, núm. 18.

Oliveros, H.; Varela, C. (1994). “Consideraciones sobre el nivel óptimo de reservas internacionales”, Borradores de Economía, núm. 5, Banco de la República.