

Alternativa metodológica para el cálculo de las reservas internacionales óptimas y adecuadas de Guatemala¹

Herberth Solórzano
Banco de Guatemala
Guatemala, C.A.
hess@banguat.gob.gt

Juan Antonio Ibáñez
Banco de Guatemala
Guatemala, C.A.
jair@banguat.gob.gt

Resumen

Dentro de la literatura tradicional sobre reservas óptimas, las fluctuaciones de la balanza de pagos han sido consideradas usualmente como independientes del nivel de reservas. El desarrollo de modelos de crisis de segunda generación y un reciente número de estudios relacionados con la crisis actual, sugieren que para los países que se encuentran en una zona de vulnerabilidad entre fundamentos fuertes y débiles, como podría ser el caso de Guatemala, los niveles de reservas pueden ejercer una importante influencia sobre la probabilidad de una crisis. En este sentido, en el presente estudio desarrollamos un modelo básico de optimización basado en Li, Sula y Willett (2008), en el cual se utiliza las estimaciones sobre los efectos que los esquemas cambiarios, la movilidad de capitales y el nivel de reservas tienen sobre la probabilidad de una crisis financiera y cambiaria. Adicionalmente, complementamos el análisis del nivel óptimo, proponiendo un nuevo *benchmark* de niveles adecuados de reservas para una serie de ratios de cobertura que pueden ser

¹Las opiniones expresadas en este documento son responsabilidad de los autores y no necesariamente representan el punto de vista del personal y las autoridades del Banco de Guatemala.

implementados fácilmente por los bancos centrales de la región. Este nuevo *benchmark* está basado en el comportamiento de diferentes tipos de flujos de capitales durante una crisis cambiaria.

Abstract

In the traditional literature on optimal reserves, fluctuations in the balance of payments have been usually taken as being independent of the level of reserves. The development of second generation crisis models and a recent number of empirical studies of the current crisis suggest that for countries in the vulnerable zone between strong and poor fundamentals, as might be the case of Guatemala, reserve levels can have an important influence on the probability of crisis. Within this context, we develop a simple optimizing model based on Li, Sula and Willett (2008), in which we can use the estimates from the recent empirical literature about the effects of alternative exchange rate regimes, capital mobility, and reserve levels on the probabilities of currency and financial crises. Additionally, we supplement the analysis of the optimal level, proposing a new benchmark of adequate levels of reserves for a range of coverage ratios that can be easily implemented by the central banks in the region. This new benchmark is based on the behavior of different types of capital flows during a crisis.

Palabras clave: Reservas internacionales, reservas óptimas, reservas adecuadas, Guatemala.

Clasificación JEL: F31, F32, F39.

1. Introducción

Durante los últimos años, ha existido un considerable debate sobre la racionalidad detrás de la acumulación de reservas por parte de los bancos centrales, en particular, a partir de la crisis asiática de los años 1997 – 98, la crisis financiera del 2008 y la reciente política de la Reserva Federal de Estados Unidos del relajamiento monetario (*quantitative easing*), la cual está acompañada de los consecuentes efectos de los inlfujos de capitales hacia los países emergentes. Tomando en consideración la velocidad que tomaron

los eventos en esos años, el motivo precautorio de acumulación de reservas sigue siendo, sin duda, el principal motivo para la acumulación a niveles nunca antes vistos (Fondo Monetario Internacional, 2010).

En este contexto, en la primera parte de este estudio, proponemos un modelo básico de optimización, el cual hace contribuciones en dos áreas. Por un lado, evalúa los beneficios de las reservas internacionales en términos de reducir la probabilidad de las crisis y, por el otro, también considera el rol precautorio tradicional de las reservas. En este sentido, ésta metodología basada en Li, Sula y Willett (2008), modela el costo de una crisis como una función del tamaño de la fuga de capitales menos la porción de estos flujos que son financiados con reservas internacionales, en lugar de que se utilicen depreciaciones cambiarias o ajustes domésticos.

Este tipo de formulación es primordialmente relevante para economías pequeñas y economías emergentes. En los países industrializados la depreciación de la moneda es frecuentemente expansiva en el corto plazo, sin embargo, en muchos países en desarrollo los cuales cuenta con grandes cantidades de pasivos denominados en moneda extranjera y sin cobertura, la depreciación puede ser fuertemente contractiva inicialmente. Por lo tanto, mientras que la formulación del modelo propuesto es relevante para un conjunto de países relativamente limitado, es este conjunto de países el que se ha visto más afectado por las recientes crisis y han sido los que han adoptado una estrategia implícita o explícita de acumulación de reservas desde mediados de la década de los noventa.²

Por conveniencia analítica no modelamos el rol de los regímenes cambiarios directamente, más bien introducimos sus efectos por medio de los cambios en la probabilidad de la crisis. Un país con un régimen de tipo de cambio móvil (*crawling peg* y *adjustable peg*) tendría una probabilidad más alta de crisis, que uno con régimen de tipo de cambio flexible. La estructura del modelo permite tomar un rango más amplio de factores con el fin de evaluarlos por medio de su impacto sobre los parámetros. Por ejemplo, un incremento en los inlfujos de capital incrementará las reservas

²Una excepción son los países del Golfo, los cuales han acumulado reservas internacionales a gran escala, pero han tenido un limitado inlfujo de capitales privados.

óptimas a través de dos vías, incrementando la probabilidad de una crisis e incrementando el tamaño de la reversión de capitales si ésta en realidad ocurriera.

Con fines ilustrativos, la aplicación del modelo se hace al caso guatemalteco únicamente, sin embargo, esto no limita la utilización del mismo. Por el contrario, la metodología es fácilmente implementable, lo que la podría convertir de utilidad para los bancos centrales de la región centroamericana y/o del hemisferio. Además, la aplicación a un espectro más amplio de países, permitiría evaluar con más detalle los límites superiores e inferiores de los parámetros y proporcionar un análisis de sensibilidad de los efectos de las variaciones en los parámetros sobre las estimaciones del nivel óptimo de las reservas.

Posteriormente, en la segunda parte del estudio, examinamos más detalladamente cuestiones relacionadas con el nivel adecuado de reservas. En este sentido y antes de proseguir con el análisis respectivo, es conveniente diferenciar los conceptos de nivel óptimo y de nivel adecuado de reservas internacionales. El nivel adecuado de reservas se diferencia del nivel óptimo en el sentido de que el primero es aquél nivel mínimo que permite satisfacer las demandas de liquidez externa para determinado período; mientras que el segundo es aquél que optimiza una relación costo-beneficio previamente identificada. Por lo tanto, el nivel adecuado puede ser un nivel no óptimo y viceversa.

En esta sección, evaluamos la sensibilidad de ciertos ratios de cobertura de uso tradicional y proponemos un nuevo *benchmark* de indicadores basado en la sumatoria de las variables más relevantes. Particularmente, nos enfocamos en el concepto de niveles adecuados de reservas, tomando en consideración que, en muchas ocasiones, los indicadores para su correcta evaluación deberían de tomar en cuenta el impacto de los períodos de grandes influjos de capitales, los cuales subsecuentemente tienden a revertirse. Dado que es extremadamente difícil de capturar este tipo de fenómenos en un modelo de optimización formal de crisis cambiaria para niveles óptimos y/o adecuados de reservas, muchos economistas han sugerido observar el comportamiento característico durante los años de crisis cambiarias y financieras, haciendo énfasis en las aproximaciones que debieran hacerse de

los flujos de capitales que se reverterían en caso de que una crisis cambiaria efectivamente surgiese.

Finalmente, se hace una breve revisión de las deficiencias de los actuales indicadores de cobertura en el contexto de la naturaleza de las crisis de cuenta de capital y financiera que afectaron a los países asiáticos y otras economías emergentes desde mediados de la década de los noventa. La aplicación de estos ratios agregados de cobertura, se ejemplifican para el caso guatemalteco para el período 2000 – 2010.

2. Reservas internacionales óptimas

2.1. Regímenes cambiarios, flujos de capital y demanda de reservas

En los modelos tradicionales, un incremento substancial en la flexibilidad cambiaria era asociado con una fuerte reducción en la demanda de reservas. Esto incrementó los temores sobre que la caída del sistema de Bretton Woods a principio de los años setenta podría generar una venta masiva de dólares que podría amenazar la estabilidad monetaria internacional.

Sin embargo, esto en realidad no ocurrió. Willett (1980) ofrece una sencilla razón para ello: contrario al supuesto de los modelos estándar de optimización de reservas, una vez que las reservas alcanzaran un nivel adecuado, su ponderación en la función de utilidad del gobierno tendería a cambiar. El deshacerse de las reservas consideradas en exceso podría requerir de acciones que entrarían en conflicto con otros objetivos económicos, por ejemplo, la generación de una inflación más alta o una apreciación cambiaria³. Willett presenta una interpretación de la “Teoría del Guardarropa de la Sra. Machlup de Reservas Internacionales” (*Mrs. Machlup’s Wardrobe Theory of International Reserves*) basada en los criterios de la elección pública (*public*

³Sin embargo, en algunos casos, reducir el stock de reservas no es necesariamente costoso. Un ejemplo de esto lo observamos cuando al gobierno se le aproxima la fecha para hacer las amortizaciones de su deuda externa. Es decir, si no renueva los préstamos, los niveles de reservas podrían reducirse sin ningún costo. Jadresic (2007) ofrece un ejemplo de esta situación en el Banco de Chile.

choice) la cual sugiere que los países estarían dispuestos a mantener niveles de reservas más elevados que los considerados óptimos. Recientemente, Bar-Ilan, Marion y Perry (2007) también demostraron que un país podría desear acumular reservas sobre un período de tiempo más largo si el costo de disminuir el nivel de reservas es mayor en relación al costo de mantener reservas adicionales. Esto podría explicar por qué los estudios empíricos en general han fracasado en encontrar evidencia de un efecto negativo de la flexibilidad cambiaria sobre la demanda de reservas internacionales.

Los análisis recientes sobre las crisis sugieren razones adicionales sobre el débil vínculo entre los regímenes flexibles de tipo de cambio y la tenencia de reservas internacionales. En la literatura tradicional, la función de reservas tenía como objetivo evitar los costos del ajuste de la balanza de pagos. Además, la evolución de la balanza de pagos era considerada como independiente del nivel de reservas (Heller, 1966; Kenen y Yudin, 1965). Dicha visión era bastante relevante durante la era de las crisis en cuenta corriente, sin embargo, ya no lo es en la actual era de crisis de cuenta de capital y financiera. En la actualidad, las reservas internacionales son también importantes para la supervisión internacional de los sistemas financieros domésticos y, en los modelos de crisis de segunda generación, el nivel adecuado de reservas puede influir en la probabilidad de crisis cuando los países cuentan con fundamentos que se ubican en una zona vulnerable (Obstfeld, 1994). En este sentido, se reconoce hoy en día que el nivel adecuado de reservas internacionales, juega un papel importante en la prevención tanto de crisis cambiarias como crisis financieras, además de reducir el costo en caso de presentarse alguna de ellas (Kaminsky y Reinhart, 1999). Dichas consideraciones explican el gran auge de la acumulación de reservas por parte de los bancos centrales después de lo sucedido en Asia a mediados de los años noventa, luego de la crisis de 2008 y posterior a la política del relajamiento monetario (*quantitative easing*) por parte de la Reserva Federal de Estados Unidos⁴.

⁴Por supuesto, es cierto que el país con el mayor incremento en reservas, China, tuvo una flexibilidad limitada hasta hace pocos años. El incremento de la flexibilidad cambiaria de China desde 2005 ha estado asociado con un continuo aumento del nivel de reservas internacionales en ese país.

No obstante, dicha aparente falta de correlación entre las variables mencionadas, no debería de tomarse en cuenta para demostrar que no existe una relación entre el régimen cambiario y el nivel óptimo de reservas internacionales. Sula (2008) demuestra que los países que caen en un nivel considerado como medio de tenencia de reservas, ciertamente utilizaron la variabilidad del tipo de cambio en sus decisiones de política. Por otra parte, el mismo estudio encuentra que los países con mayor tenencia de reservas tienden a darle menor ponderación al régimen cambiario en su demanda por reservas. Estos resultados sugieren que la aproximación tradicional para estimar las funciones de demanda basadas únicamente en los cálculos sobre la tenencia óptima de reservas, tienden a proporcionar una guía incompleta para la acumulación de reservas actual y, de igual forma, estos estudios pueden no proporcionar un buen indicador para el cálculo de reservas óptimas.

2.2. El modelo

En esta sección, presentamos un modelo sencillo que nos permite describir el beneficio marginal y los costos de las reservas internacionales. El modelo básico asume que el banco central escoge el nivel de reservas que minimiza la siguiente función de pérdidas:

$$\Lambda = P\Delta Y + RC_R\Lambda = P\Delta Y + RC_R \quad (1)$$

en donde P es la probabilidad de una crisis, ΔY es la caída en el producto derivado de la crisis, R es el nivel de reservas y C_R es el costo unitario de mantener reservas.

El primer término, en la función de pérdidas del banco central, representa el costo esperado de la crisis. El modelo se enfoca en un ejemplo de crisis típica que afecta a los mercados emergentes, en la que la crisis cambiaria se asocia con una significativa reversión de flujos de capitales. El modelo es similar al de García y Soto (2004) y al de Li and Rajan (2006), en los que el banco central acumula reservas principalmente por motivos precautorios. La contribución es, por lo tanto, la inclusión del efecto amortiguador de las reservas en presencia de una fuerte reversión de capitales. El segundo

término es el costo de oportunidad de las reservas. El costo de mantener reservas es equivalente al costo de oportunidad de inversión de las mismas, ya que el retorno de las reservas es generalmente más bajo. Se asume un costo unitario de reservas constante⁵.

Siguiendo la literatura empírica y teórica, se define la probabilidad de una crisis como una función de: las reservas como cociente de una variable S , el tipo de régimen cambiario XR , el total de flujos de capital financiero acumulado K , como también de un vector de variables fundamentales Z . En concreto, se asume la siguiente forma funcional logística:

$$P = P(R/S; XR, K, Z) \quad P = P(R/S; XR, K, Z) \quad (2)$$

$$P = \frac{e^{\beta_0 - \beta_1 R/S + \beta_2 XR + \beta_3 K + \beta_4 Z}}{1 + e^{\beta_0 - \beta_1 R/S + \beta_2 XR + \beta_3 K + \beta_4 Z}} \quad P = \frac{e^{\beta_0 - \beta_1 R/S + \beta_2 XR + \beta_3 K + \beta_4 Z}}{1 + e^{\beta_0 - \beta_1 R/S + \beta_2 XR + \beta_3 K + \beta_4 Z}}$$

El ratio de las reservas sobre la variable de escala entra en la ecuación con un coeficiente negativo, ya que ha sido ampliamente demostrado que valores más bajos de este indicador, son asociados con mayor vulnerabilidad de una crisis cambiaria (Radelet y Sachs, 1998; y, Busiere y Mulder, 1999). La deuda de corto plazo, la oferta monetaria y el PIB, son algunas de las variables que han sido utilizadas en varios estudios empíricos como valores de S . El efecto del grado de flexibilidad del régimen de tipo de cambio es no lineal. En un rango de flexibilidad entre regímenes de flotación libre y regímenes de rigidez absoluta, se esperaría que los regímenes intermedios como los de tipo de cambio móvil, sean los más proclives a crisis. También se asume que los flujos de capital incrementan la probabilidad de una crisis si se ubican por arriba de cierto límite o si se consideran excesivos. El vector Z , consiste en otros factores que incrementan la probabilidad de una crisis. Fuertes déficit en cuenta corriente, una expansión muy rápida del crédito doméstico y una apreciación real, son algunas de las variables ampliamente utilizadas en la literatura en los estudios de crisis cambiarias.

⁵Un supuesto alternativo es el de la endogeneidad del spread de tasas de interés y, por lo tanto, el costo unitario del tamaño de las reservas. Hasta cierto punto un incremento en las reservas reduciría la prima de riesgo en la tasa de interés de los países y, consecuentemente, reduciría el costo de mantener reservas (al mismo tiempo de proveer otros beneficios de tener una prima de riesgo más baja).

El rol preventivo de las reservas frente a una crisis puede resumirse como siguen:

$$\frac{\partial P}{\partial R} = -(\beta_1/S)P(1 - P) \frac{\partial P}{\partial R} = -(\beta_1/S)P(1 - P) \quad (3)$$

Como lo ilustra la ecuación (3), el efecto marginal de las reservas sobre la probabilidad de una crisis es no lineal y depende de la probabilidad de la crisis, la cual es determinada por una combinación de todas las demás variables (XR , K , Z , R/S).

El costo de una crisis es capturado por ΔY .

$$\begin{aligned} \Delta Y &= \theta(\alpha K - \gamma R) & \Delta Y &= \theta(\alpha K - \gamma R) \\ \theta > 0, 0 \leq \alpha \leq 1, 0 \leq \gamma \leq 1 & & \theta > 0, 0 \leq \alpha \leq 1, 0 \leq \gamma \leq 1 \end{aligned} \quad (4)$$

en donde θ mide la sensibilidad de las pérdidas con respecto a la salida de capitales que no son amortiguadas por la venta de reservas, K es el total de influjos de capital financiero acumulados, α es la proporción de estos influjos que se revierten súbitamente en una crisis y γ representa la proporción de reservas que el gobierno está dispuesto a vender durante una crisis. Se asume que $\alpha K > \gamma R$, es decir, que las crisis son costosas.

La intuición de esta formulación es que el costo de una crisis será una función directamente proporcional al tamaño de la crisis, aproximada por la salida de capitales privados neto y no por una disminución de las reservas internacionales. Se asumen que estos flujos de capitales privados netos son una función de los influjos de capital rezagados multiplicados por α , es decir, por la propensión a que se revertan⁶. Por ejemplo, en la medida que el ratio de préstamos de largo plazo sobre préstamos de corto plazo es mayor durante el influjo de capitales, α sería menor. La cantidad de reservas utilizadas para amortiguar los efectos de esa reversión de capitales sería una función del nivel de reservas en el banco central y la voluntad del gobierno para usarlas, es decir, de γ . Es importante enfatizar que la utilización de

⁶Por supuesto, algunos fondos domésticos también se revertirían. Los estudios de las recientes crisis financieras sugieren que estos flujos de capitales son únicamente una fracción de los influjos de capitales anteriores.

una simple razón o ratio simplifica considerablemente el comportamiento de un gobierno durante la crisis. Los gobiernos también estarán preocupados por un nivel mínimo de reservas. La habilidad de los gobiernos para obtener préstamos oficiales, también jugará un papel relevante.

Las salidas de capital no financiadas por reservas requerirán de ajustes a las tasas de interés y al tipo de cambio, los cuales tendrán efectos en el corto plazo en los países emergentes. En la medida que el sistema financiero nacional es más frágil, mayores serán estos costos. La depreciación de la moneda puede causar escenarios de insolvencia en las empresas que no estén cubiertas en sus posiciones en moneda extranjera. En el caso extremo, esto puede resultar en una crisis financiera doméstica⁷. En este modelo, todos estos factores afectan el valor de θ ⁸. Hasta el momento, existe muy poco trabajo empírico sobre la estimación de los determinantes y valores de θ . Esta es un área importante para futuras investigaciones.

El rol del manejo de las reservas ante una crisis puede resumirse como sigue:

$$\frac{\partial C_C}{\partial R} = -\theta\gamma \frac{\partial C_C}{\partial R} = -\theta\gamma \quad (5)$$

Debido a que tanto θ como γ son positivos, un incremento en las reservas disminuye el costo de una crisis. El nivel óptimo de reservas está basado en la minimización de la función de pérdidas de la ecuación (1). La condición de primer orden que minimiza el problema es:

$$\frac{\partial P}{\partial R} C_C + \frac{\partial C_C}{\partial R} P = -C_R \frac{\partial P}{\partial R} C_C + \frac{\partial C_C}{\partial R} P = -C_R \quad (6)$$

Substituyendo (3), (4) y (5) en la ecuación (6), tenemos:

⁷Existe cierto debate sobre si los costos de dichas crisis gemelas son mayor que la suma de sus costos individuales, sin embargo, lo importante es señalar que los costos son mayores en el caso de dos crisis que en la de solamente una.

⁸Otro factor importante podría ser el ratio entre bienes transables y no transables (Tornely Westerman, 2005).

$$\begin{aligned}
 & (\beta_1/S)P(1-P)\theta(\alpha K - \gamma R) + \theta\gamma P \\
 = & C_R(\beta_1/S)P(1-P)\theta(\alpha K - \gamma R) + \theta\gamma P = C_R
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

Los términos al lado izquierdo de la ecuación (7) pueden ser interpretados como el beneficio marginal de mantener reservas, mientras que el lado derecho, como el costo marginal de mantener reservas. En otras palabras, un banco central que optimiza esta función de pérdidas debería continuar incrementando sus reservas, en la medida en que el beneficio marginal supere al costo marginal (costo de oportunidad). Mientras que este resultado es intuitivo, la contribución de este modelo básico es que muestra los factores que impactan los beneficios marginales de mantener reservas, los cuales a su vez, permiten el análisis de la relación entre los flujos de capitales, los regímenes cambiarios y el nivel de las reservas internacionales.

2.3. Estimación del modelo para Guatemala

Como primer paso, se procede a calcular el nivel óptimo de las reservas internacionales, para un valor dado de la probabilidad de crisis y valores fijos de los parámetros θ , γ y β_1 . Se examina el nivel de respuesta de estos niveles óptimos de reservas, a cambios en los valores de la probabilidad de una crisis. Esto ayudará a entender el rol que juegan los in-flujos de capitales y los regímenes cambiarios sobre las reservas. Finalmente, se investigan la sensibilidad del modelo a cambios en los valores de los otros parámetros.

Se utiliza la ecuación que relaciona el costo marginal y el beneficio marginal (7) para computar el nivel óptimo de reservas. Inicialmente se toma la probabilidad de la crisis como exógena y se encuentra el nivel óptimo de reservas que hacen que el costo y beneficio marginal sean iguales. Si se tuvieran los valores exactos de todos estos parámetros, se podría calcular la probabilidad de una crisis con el modelo. Sin embargo, dada la incertidumbre acerca de los parámetros, debido en parte a la relevancia de la no linealidad, se imponen exógenamente las probabilidades de una crisis. Primeramente, se asume $P = 0,15$ la cual es una aproximación de

la probabilidad no condicional de una crisis cambiaria y de una reversión de capitales en economías emergentes, basada en varios estudios recientes (Hutchison y Noy, 2006; y, Glick, Guo y Hutchison, 2006)⁹.

Mientras que se toma como dada la probabilidad de una crisis, aún deseamos mostrar que las reservas internacionales tienen un rol preventivo. Por lo tanto, se necesita un estimado para β_1 en (2). García y Soto (2006) llevan a cabo ejercicios con un modelo similar y estiman el efecto del ratio de reservas sobre deuda de corto plazo en la probabilidad de una crisis para obtener estimaciones de β_1 ¹⁰. Se toma como referencia su estimación de $\beta_1 = 0,25$. El valor de S se toma de la base de datos aproximados de servicio de la deuda que proporciona el Ministerio de Finanzas Públicas.

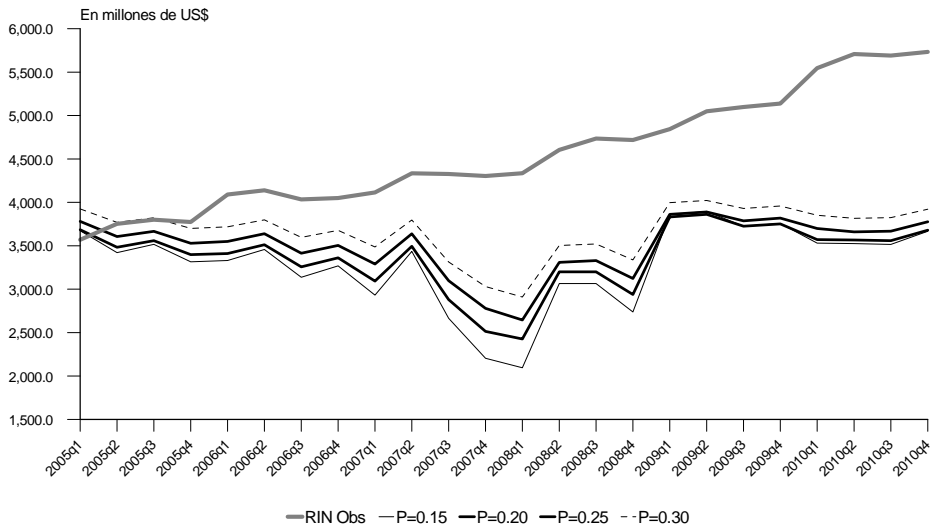
Los datos para R , αK y C_R provienen de cálculos propios utilizando los datos del Banco de Guatemala. Como una aproximación de la reversibilidad de los flujos de capital, αK , se toma la suma acumulada de los flujos de capital de portafolio y los otros flujos de capital privado¹¹. Como variable proxy del costo de oportunidad, se toma la diferencia entre la tasa de rendimiento de las reservas internacionales y la tasa de deuda pública externa promedio. Finalmente, se asume que $\gamma = 0,8$ y $\theta = 1$.

⁹Las estimaciones de las probabilidades no condicionales varían entre 5% y 15% dependiendo de la muestra y la definición del indicador de crisis.

¹⁰Los autores utilizan observaciones anuales de 31 países emergentes durante el período 1977 - 2003.

¹¹En otras palabras, se toman los valores acumulados de la cuenta financiera de la balanza de pagos, excluyendo la Inversión Extranjera Directa (IED) y los flujos oficiales.

**Gráfico 1. Reservas Internacionales: Observadas y Óptimas
Años 2005 - 2010**



Nota: P=RIN óptimas según la probabilidad de ocurrencia de crisis.
Fuente: Banco de Guatemala y estimaciones de los autores.

El gráfico 1 muestra los niveles óptimos y los niveles observados de las reservas internacionales en Guatemala durante el período 2005 – 2010 en forma trimestral. Mientras que la línea sólida representa los niveles de reservas internacionales observados, las líneas punteadas muestran los niveles óptimos bajo diferentes probabilidades de ocurrencia de crisis. Durante la mayor parte del período examinado, los niveles observados se encuentran por arriba de los niveles óptimos. La magnitud de la brecha entre el nivel óptimo y el observado, es mayor durante los períodos de la reciente crisis financiera mundial de 2008 y durante el año 2010, debido a varias razones, entre las que destacan: primero, a que el Banco de Guatemala tenía en su poder grandes cantidades de Títulos del Tesoro de Estados Unidos, los cuales luego del colapso de *Lehman Brothers*, vieron incrementar su demanda en los mercados internacionales, lo cual elevó considerablemente el rendimiento de las reservas internacionales del país. Segundo, el déficit fiscal

en 2009 y 2010 se ubicó por arriba del 3% para ambos años, los cuales se financiaron en parte con deuda externa y consecuentemente incrementaron el nivel de las reservas internacionales en el banco central. Finalmente, se registraron otros ingresos netos, dentro de los que destacan la asignación de Derechos Especiales de Giro (DEGs) que efectuó el Fondo Monetario Internacional en 2009, en US\$271,1 millones. Estos factores incrementaron la brecha entre reservas observadas y óptimas, ya que el nivel óptimo necesario era menor que el observado para esos años. Adicionalmente, otro factor que podría explicar dicha brecha, es el incremento de las intervenciones por parte del banco central en el mercado cambiario, como consecuencia de la incipiente apreciación cambiaria observada durante los últimos meses¹².

El gráfico 1 nos permite analizar varias implicaciones respecto a estos dos niveles de reservas internacionales. En primer lugar, durante los años de análisis, los niveles óptimos convergen a un valor específico en la medida que la probabilidad de una crisis aumenta. Una probabilidad más alta incrementa el nivel de reservas óptimas, sin embargo, una vez las reservas son lo suficientemente elevadas haciendo que $\alpha K < \gamma R^*$, una probabilidad más alta no incrementa considerablemente el nivel de las reservas óptimas. Para el caso de Guatemala, este efecto es más evidente entre las probabilidades por arriba del 0,30.

En segundo lugar, dado el tamaño del diferencial de tasas de interés y el tamaño acumulado de los flujos de capital registrados a finales de 2010, las reservas óptimas de Guatemala estarían entre US\$3,666,7 y US\$3,920,5 millones, utilizando probabilidades entre 0,15 y 0,30, respectivamente, mientras que el nivel observado se ubica en US\$5,953,8 millones. Con fines ilustrativos, se utilizan rangos de probabilidades de crisis incluso mayores al utilizado en otros estudios. No obstante, claramente, las reservas observadas de Guatemala para finales de 2010 aún evidencian ser no óptimas. Como tercer punto, el gráfico 1 muestra que el tamaño de las reservas óptimas es muy sensible a cambios en la probabilidad de una crisis cuando

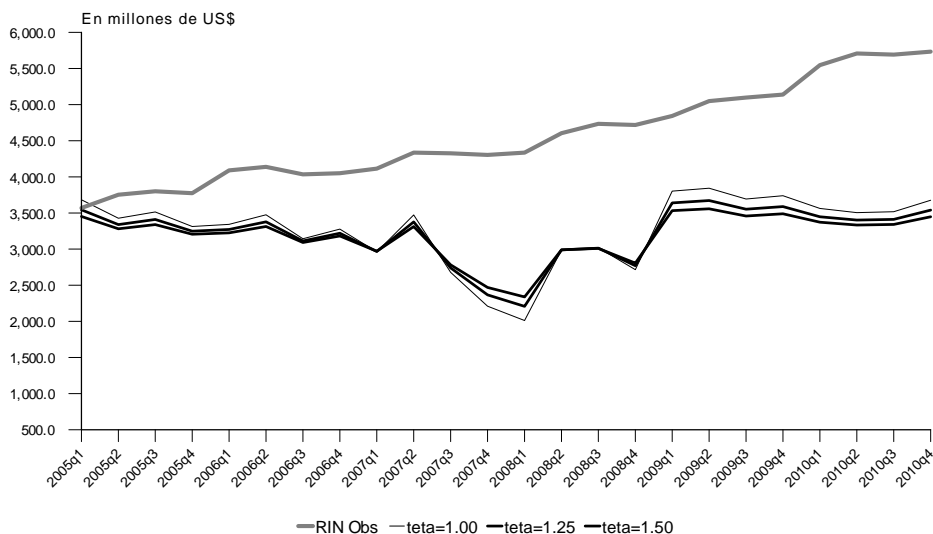
¹²Durante el período 2008 - 2010 el Banco de Guatemala ha participado en el mercado cambiario para evitar fluctuaciones significativas del quetzal, pero no ha evitado la apreciación del tipo de cambio nominal.

$\alpha K < \gamma R^*$. Incluso, una diferencia de un punto porcentual en la probabilidad puede causar un incremento significativo en el nivel óptimo de las reservas internacionales de Guatemala. Si consideramos que la probabilidad no condicionada de una crisis en los mercados emergentes se encuentra entre 0,5 y 0,15, lo anterior podría explicar la variación en el tamaño del stock de las reservas internacionales que los bancos centrales desean mantener en la actualidad.

El anterior gráfico, también puede ser utilizado para comprender los efectos de los regímenes cambiarios sobre la tenencia de reservas óptimas. Angkinand *et al.* (2007) muestran que la probabilidad de una crisis cambiaria es significativamente mayor bajo un sistema cambiario de tipo de cambio móvil. Utilizando diferentes tipos de medidas para los regímenes cambiarios, estos autores encuentran que la probabilidad de una crisis bajo tipo de cambio móvil es al menos 10 % más elevada que la probabilidad bajo un esquema de tipo de cambio de rigidez absoluta o uno de flexibilidad administrada¹³.

¹³La excepción es el régimen de tipo de cambio “levemente” administrado. Los autores encuentran que la probabilidad de una crisis es también muy alta bajo este tipo de esquema cambiario.

**Gráfico 2. Reservas Internacionales: Observadas y Óptimas
Años 2005 - 2010**

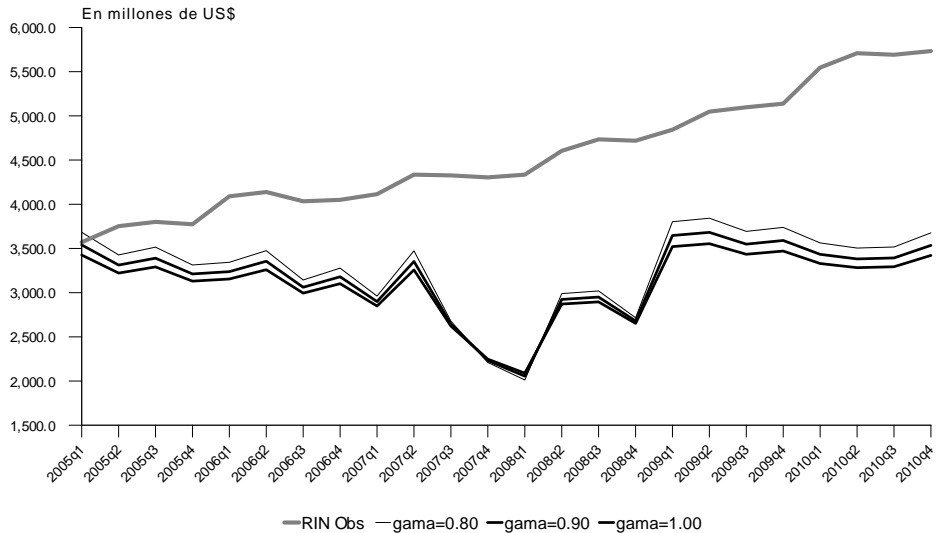


Nota: Teta = medida de sensibilidad de las pérdidas del producto en caso de una fuga de capitales que no es financiada con una venta de reservas por parte del banco central.

Fuente: Banco de Guatemala y estimaciones de los autores.

La predicción del nivel óptimo de reservas que hemos generado a través del modelo planteado en este estudio, no es de ninguna manera definitiva. Existe un rango de incertidumbre acerca del verdadero valor de todos los parámetros. Por ejemplo, tanto el tamaño como la dirección de los efectos de los valores de los parámetros sobre el nivel óptimo de reservas dependen de los supuestos que se hagan acerca de los mismos. En este sentido, el gráfico 2 muestra las estimaciones del valor de las reservas óptimas para Guatemala, para un rango de valores del parámetro θ , es decir, de la medida de sensibilidad de las pérdidas del producto en caso de una fuga de capitales que no es financiada con una venta de reservas por parte del banco central. Observando el comportamiento del gráfico 2, un incremento en θ disminuye el nivel óptimo de reservas, pero una vez el nivel de reservas es lo suficientemente elevado para hacer frente a cualquier episodio de reversión o fuga de capitales, el parámetro θ ya no sigue siendo restrictivo.

**Gráfico 3. Reservas Internacionales: Observadas y Óptimas
Años 2005 - 2010**



Nota: Gama = proporción de las reservas que el gobierno está dispuesto a vender durante la crisis.
Fuente: Banco de Guatemala y estimaciones de los autores.

Finalmente, el gráfico 3 repite el mismo ejercicio para el parámetro γ , el cual representa la proporción de las reservas que el gobierno está dispuesto a vender durante la crisis. El tamaño del nivel óptimo de reservas disminuye en la medida en que γ se incrementa. Si el gobierno está dispuesto a vender más de sus reservas, manteniendo todo lo demás constante, el nivel óptimo de reservas del banco central debiera ser relativamente más bajo.

Una vez estimado el modelo para Guatemala, el objetivo de la segunda parte de este estudio es el de complementar la metodología propuesta sobre el cálculo del nivel óptimo de reservas internacionales, con algunas consideraciones relevantes respecto a los ratios de cobertura utilizados para medir las reservas internacionales adecuadas.

3. Reservas internacionales adecuadas

3.1. Crisis de la cuenta financiera y limitaciones de las medidas existentes de reservas adecuadas

Luego del período de la post guerra, el ratio de reservas a importaciones (en adelante, RIN/M) se convirtió en la forma estándar de calificar la cantidad adecuada de reservas internacionales. En otras palabras, se pensaba que las importaciones era la variable más importante al momento de evaluar dicho nivel.

La regla comúnmente aceptada era que las reservas deberían ser suficientes para pagar entre tres y cuatro meses de importaciones¹⁴. El criterio de las RIN/M era apropiado cuando los flujos de capitales eran bastante limitados. Sin embargo, en la medida que las economías emergentes han liberalizado los movimientos de capitales de corto plazo a partir de los años noventa, la mayoría de los países se han expuesto más a los riesgos relacionados con el paro abrupto de influjo de capitales o la reversión de estos, pero ¿cuáles son las conexiones específicas entre las varias formas de movilidad de capitales y las crisis?

3.1.1. Flujos bancarios, crisis y el ratio reservas a deuda externa de corto plazo

Conceptualmente, después de un choque negativo, los depositantes preocupados por la seguridad de sus ahorros intentan retirar todos sus fondos “masivamente” (lo cual ocurre dado la regla bancaria sobre los retiros de “primero en venir, primero en ser atendido”). Por su parte, los acreedores no desean renegociar sus préstamos de corto plazo. Esta terminación repentina de flujos bancarios obliga el abandono de proyectos de inversión potencialmente solventes, lo cual conlleva a un colapso económico¹⁵.

¹⁴El Fondo Monetario Internacional ha presentado regularmente datos sobre el nivel de reservas adecuadas utilizando este indicador en las publicaciones de las Perspectivas Económicas Mundiales.

¹⁵Una pregunta razonable que en ocasiones emerge de las discusiones de estos temas, es que si la deuda de corto plazo es potencialmente riesgosa y debiera ser “asegurada”

Empíricamente, se ha encontrado que el endeudamiento externo de corto plazo ha sido un indicador clave de liquidez y un pronosticador robusto de crisis cambiarias (Bussiere y Mulder, 1999 y 2003; Dadush *et al.*, 2000; Rodrick y Velasco, 1999; Willett *et al.*, 2004). Tomando en cuenta lo anterior, Pablo Guidotti, ex ministro de finanzas de Argentina y Alan Greenspan, ex gobernador de la Reserva Federal de Estados Unidos, propusieron que los países mantuvieran reservas suficientes para cubrir la deuda externa de corto plazo (por ejemplo, toda la deuda que vence en 1 año) (Bird y Rajan, 2003; Greenspan, 1999; y, De Beaufort Wijnholds y Kapteyn, 2001). Esto implica que, como mínimo, las reservas internacionales disponibles deberían exceder el servicio de la deuda externa a un año.

Bussiere y Mulder (1999 y 2003) encontraron soporte empírico para la regla Greenspan-Guidotti y ofrecen una regla sencilla basada en sus resultados empíricos: el nivel de reservas debe ser suficiente para cubrir la deuda de corto plazo y debería ser aumentada en 5 % por cada 1 % del déficit en cuenta corriente y por 1 % por cada 1 % de sobreapreciación del tipo de cambio. Mientras que esta es una notable modificación al indicador, aún persisten algunas limitantes.

Primero, mientras que el ratio de las reservas a deuda externa de corto plazo (en adelante, RIN/Deuda) es un indicador de vulnerabilidad ante “fugas externas”, no toma en cuenta las “fugas internas” asociadas con los flujos de capitales de los residentes. Estos últimos podrían ser capturados por las medidas de agregados monetarios, como por ejemplo, M2. Específicamente, el indicador de RIN/M2 captura hasta qué punto los pasivos del sistema bancario están respaldadas por las reservas internacionales; un indicador bajo o en declive también es una señal de futuros problemas de crisis cambiarias (Berg y Pattillo, 1998 y Kaminsky y Reinhart, 1999)¹⁶.

(através de la acumulación de reservas), ¿por qué no restringir esta forma de flujos de capital anticipadamente? En una visión relativamente contraria, Jeanne (2000) argumenta que la deuda de corto plazo puede jugar una función social importante en la reducción de problemas agente-principal.

¹⁶De Beaufort Wijnholds y Kapteyn (2001) proponen un nuevo criterio del nivel adecuado de reservas para economías emergentes, el cual incorpora tanto la deuda externa de corto plazo como una medida de los flujos de capitales (parte de M2) modificados por

Segundo, el RIN/Deuda no toma en cuenta otros pasivos que podrían tener una movilidad y reversibilidad bastante alta. Por ejemplo, mientras que la reversión de préstamos bancarios dominaron la dinámica de la cuenta de capital durante la crisis asiática (Rajan y Siregar, 2002 y Willett *et al.*, 2004), la reversión de los flujos de cartera fueron los más importantes en México y otros países.

3.1.2. Flujos de portafolio y el stock de acciones domésticas en manos de extranjeros

Una regla general, que se ha sugerido en la literatura, es la de mantener un monto adicional de reservas internacionales igual al 30 % de acciones domésticas en manos de extranjeros. En este sentido, proponemos construir un indicador agregando el monto de 3 meses de reservas más la deuda externa de corto plazo (o el servicio de la deuda a 1 año) más un monto adicional representativo de los flujos de portafolio, como por ejemplo, el 30 % de las acciones domésticas en manos de extranjeros. En el caso particular de Guatemala, debido a la inexistencia de un mercado accionario desarrollado, es conveniente tomar otras medidas de inversiones de cartera como representativa de flujos de capitales posiblemente más volátiles, como lo son la inversión de cartera y los depósitos (excluyendo el Gobierno) que registra la Posición Internacional Neta con No Residentes.

Desde un punto de vista práctico de los flujos de capitales durante una crisis, un nivel de 100 % de reservas que respalde la deuda externa de corto plazo, podría estar sobrestimando substancialmente los niveles prudentes de reservas internacionales. De acuerdo a Willett *et al.* (2008) durante la crisis asiática el tamaño total de los flujos de capitales de todas las categorías consideradas, fue ampliamente menor que el nivel de deuda externa de corto plazo por sí sola.

En este sentido, cuando se quiere calcular el monto potencial de flujos de capitales que abandonarían la economía, existe una tendencia hacia un análisis que implícitamente asume el peor escenario para un país. Sin

un “factor de probabilidad” capturado por un índice de riesgo país.

embargo, es más útil considerar los datos históricos de las magnitudes de los flujos de capitales que han abandonado a las economías que han resentido más los episodios de crisis. Claro, existen problemas con esta forma de análisis, ya que no hay nada que garantice que los eventos pasados se van a replicar exactamente en futuras crisis. No obstante, utilizar ese tipo de información sigue siendo valioso y de mucha utilidad práctica para los encargados de política.

3.2. Cuestiones relacionadas a la medición de las crisis de la cuenta de capital

La vulnerabilidad ante una crisis de cuenta de capital no debe ser juzgada por medidas estándar de los diferentes tipos de flujos de capital. Dichas medidas confunden la variabilidad de las tasas de los inlfujos de capitales con el tamaño de los flujos que se revierten en caso de crisis, los cuales son mucho más importantes desde la perspectiva de una crisis financiera. Algunos estudios han utilizado metodologías econométricas sofisticadas para estudiar la variabilidad de diferentes tipos de flujos de capital (Chuhan *et al.*, 1996; Claessens *et al.*, 1995; Gabriele *et al.*, 2000; Sarno y Taylor, 1997). Sin embargo, debido a que en esos estudios la muestra estaba ordenada por episodios de inlfujos de capitales, el resultado tiene muy poco poder predictivo con respecto a la magnitud de diferentes tipos de salidas de capitales durante una crisis. Por ejemplo, la gran variabilidad de la inversión de cartera durante un período de inlfujos de capitales no coincidió con una severa reversión de capitales durante los períodos de crisis. Por el contrario, la reversión de los flujos de capitales del sector bancario, por ejemplo, en Asia durante 1997 y 1998 fue mucho más grande, tanto en términos absolutos como en porcentaje de los inlfujos de capitales previo a la crisis (Willett *et al.*, 2004).

Es por esa misma razón que los ratios de cobertura sencillos (por ejemplo, como porcentaje del comercio o de algún agregado) son inadecuados, debido a que no reflejan la dinámica de las crisis cambiarias. En ese sentido, creemos que es importante incorporar en el análisis de reservas adecuadas, la información derivada de las experiencias de los períodos de crisis. A conti-

nuación ilustraremos para el caso de Guatemala, como puede implementarse esa información para la construcción de escenario y que esto ayude a que los bancos centrales puedan determinar cuáles son los niveles de reservas que serían suficientes para proteger al país contra posibles crisis en la magnitud de las que se han registrado recientemente.

3.3. Nuevos benchmarks basados en ratios agregados de cobertura: Ilustraciones para Guatemala

Cuando se intenta medir el tamaño de las crisis de cuenta de capital y sus implicaciones sobre el tamaño prudente y precautorio de las reservas internacionales, usualmente dos *benchmarks* son los más recurrentes. El primero es la medida de los flujos de capital que se revierten durante una crisis. Esto sería apropiado cuando el resto de la balanza de pagos ha estado relativamente balanceada, de tal manera que los influjos de capitales que previamente ingresaron al país, hayan tenido su contraparte primordialmente en un cambio de las reservas internacionales.

La segunda medida es el cambio en la medida de los flujos netos de capital respecto a los niveles previamente observados (Radelet y Sachs, 1998 y Rodrik y Velasco, 1999)¹⁷. Esto sería apropiado cuando, previo a la crisis, los otros componentes de la balanza de pagos, especialmente la cuenta corriente, se han ajustado completamente con respecto a los flujos de capital netos, resultando en una balanza de pagos aproximadamente balanceada. En una situación en donde los influjos de capital que se registraron antes de la crisis fueron relativamente grandes, una caída considerable de los influjos fácilmente causaría un serio problema. Por ejemplo, si el influjo neto de capitales al país disminuye de 5% a 1% del PIB, mientras que el déficit en cuenta corriente permanece en 5% del PIB, existiría un problema de financiamiento de 4% del PIB. Por lo tanto, una crisis de la cuenta de capital no necesariamente requiere de una parada repentina de capitales o de una reversión de los mismos; en muchos casos, como el descrito anteriormente, pueden emerger dificultades en la cuenta de capital cuando se observa una

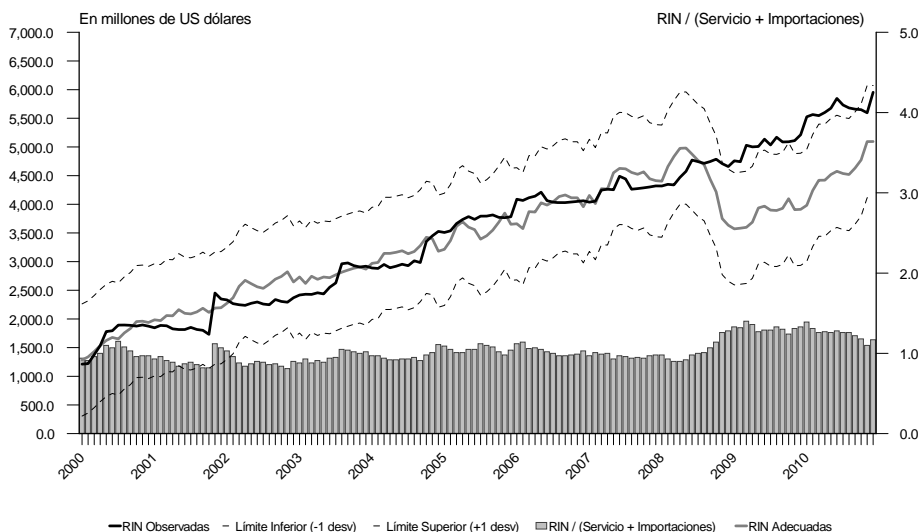
¹⁷ Como consecuencia de las fluctuaciones interanuales, el promedio de una serie de años ha sido utilizado como benchmark.

disminución substancial en los flujos de capitales. Por supuesto, los ejemplos de estos dos *benchmarks* representan los dos extremos de un ajuste de 0% y uno de 100% ante una variación en los flujos de capitales.

Como se ha mencionado previamente, no existe una única manera de medir con exactitud las variaciones de los flujos de capital. Los datos para muchos tipos de flujos de capital no son confiables y se cree que una proporción no trivial de los cambios en los flujos de capitales, se registra en la categoría de errores y omisiones. El cuadro 4 en el anexo, reporta los datos para una combinación de flujos de capitales para Guatemala durante el período 2000 – 2010.

Siendo prudentes respecto al tamaño adecuado de las reservas internacionales necesarias para cubrir una salida de los flujos de capital durante una posible crisis, proponemos un límite superior y uno inferior ($+/- 1\sigma$) para una combinación de ratios agregados de cobertura, que tomen en cuenta tanto el componente de meses de importaciones, como también el servicio de la deuda a un año y un monto aproximado en caso de una posible fuga de capitales ante la emergencia de una crisis.

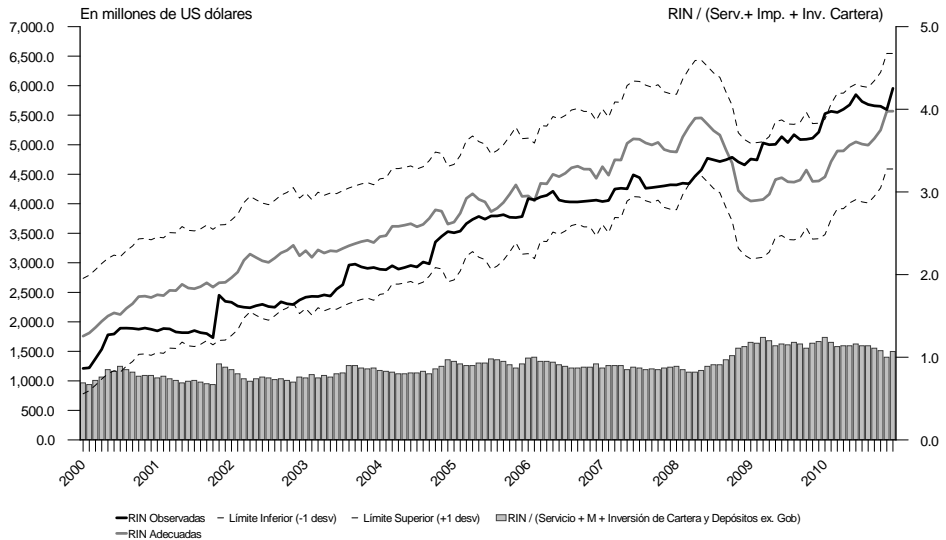
**Gráfico 4. Reservas Internacionales: Observadas y Adecuadas
Años 2000 - 2010**



Nota: Utilizando el indicador del servicio de la deuda externa más importaciones.
Fuente: Banco de Guatemala y estimaciones de los autores.

En el gráfico 4 se puede observar que en Guatemala las reservas internacionales han alcanzado US\$5,953,8 millones lo que la ubica como el país con más reservas internacionales en la región centroamericana, según la Secretaría del Consejo Monetario Centroamericano. Podemos notar que, en promedio, tanto las reservas internacionales observadas como las adecuadas; éstas últimas aproximadas como las necesarias para cubrir tres meses de importaciones y el servicio de la deuda (a 1 año); han seguido un patrón muy similar entre los años 2000 hasta mediados de 2008. Aproximadamente, a partir de esa fecha, que coincide con el episodio de crisis financiera mundial más reciente, el nivel de reservas observadas ha sido superior al adecuado, lo cual se explica en gran parte, por la disminución precipitosa de las importaciones guatemaltecas de su principal socio comercial, los Estados Unidos de América.

**Gráfico 5. Reservas Internacionales: Observadas y Adecuadas
Años 2000 - 2010**



Nota: Utilizando el indicador del servicio de la deuda externa más importaciones más inversión de cartera y depósitos ex. Gob.
Fuente: Banco de Guatemala y estimaciones de los autores.

Por su parte, el gráfico 5 suma a los otros dos componentes (importaciones y servicio de la deuda a 1 año), el stock de la inversión de cartera y los depósitos (excluyendo el Gobierno) que registra la Posición Internacional Neta con No Residentes de Guatemala al tercer trimestre de 2010. Utilizando dicho *benchmark*, entre los años 2008 y 2010 las reservas observadas se encontrarían muy cercanas al límite superior de las reservas adecuadas.

En general, utilizando los ratios de cobertura agregados propuestos, los niveles de reservas adecuados para Guatemala superan los umbrales normales, pero son más reducidos que los de otras regiones (ver gráficos en el anexo). A mediados de 2010, el Fondo Monetario Internacional reportó que la mediana del nivel de reservas de las economías emergentes equivalía al 20 % del PIB, 180 % de la deuda externa de corto plazo y 40 % de los agregados monetarios amplios (M2), cifras muy superiores a los umbrales

normales (100 % de deuda de corto plazo y 20 % de M2). Las tenencias de reservas de las economías emergentes de América Latina también superan estos umbrales, pero la mediana se sitúa por debajo de las economías emergentes. Entre las economías más integradas financieramente, Uruguay y Perú presentan coeficientes de cobertura altos en relación a la región y de las economías emergentes, posiblemente debido a la idea de que el alto grado de dolarización financiera hace necesario un seguro adicional (y en el caso de Uruguay también debido a los abundantes depósitos de no residentes). En cambio, Chile, Colombia y México tienen coeficientes de cobertura bajos de acuerdo a algunos indicadores, en algunos casos entre los más bajos de las economías emergentes, aunque en Chile los activos del fondo soberano de inversión complementan los bajos niveles de las reservas. Los niveles de reservas de Brasil coinciden con la mediana de las economías emergentes.

4. Consideraciones finales

El análisis de las reservas óptimas basado en la metodología de Li, Sula y Willett (2008) proporciona una herramienta muy útil y de fácil implementación para los bancos centrales. Adicionalmente, permite visualizar diferentes escenarios de los efectos que tiene la calibración de los parámetros del modelo, sobre el cálculo de las reservas óptimas de un país. Por ejemplo, en el caso de Guatemala si la probabilidad inicial de una crisis es baja o si el monto de las reservas internacionales por parte del banco central es menor que el monto potencial de la reversión de los flujos de capitales, la cantidad de reservas óptimas se ve ampliamente afectada. Sin embargo, una vez el monto óptimo supera cierto límite, la elección de los valores de los parámetros no afecta considerablemente el nivel óptimo de reservas internacionales. El modelo sugiere que el tamaño de los in-flujos de capitales es también un importante determinante del nivel óptimo de reservas.

Otro punto, sobre el cual es importante enfatizar, es que el modelo es de una naturaleza no lineal para muchas de las relaciones entre variables. El número limitado de observaciones históricas relevantes sugieren que sería

muy difícil obtener estimaciones precisas de alguno de los parámetros utilizados, no obstante, la utilización de un rango entre límites superiores e inferiores, permite informar de diferentes escenarios a los encargados de política. Obviamente, no creemos que los cálculos del nivel óptimo de reservas para Guatemala es definitivo, no obstante, consideramos que el modelo presenta una alternativa útil para pensar en un número de escenarios claves y relevantes para determinar el nivel óptimo o al menos razonable de reservas. Por supuesto, los valores de los parámetros son cruciales en la determinación de los niveles óptimos para cada país que pretenda implementar cualquier metodología de reservas óptimas.

En cuanto a los niveles de adecuados de reservas internacionales, hemos incorporado las críticas que se han incluido en otros estudios sobre la poca confiabilidad de los ratios de cobertura convencionales. En ese sentido, se proponen nuevos *benchmarks* de ratios de cobertura que intentan capturar el perfil cambiante de los flujos de capitales de los últimos años. Para esto, se incorporan entre otros factores, el servicio de la deuda a un año y una aproximación de la reversión estimada de flujos de capitales en caso de crisis. En este sentido, los indicadores de cobertura propuestos, muestran que Guatemala está dentro del rango adecuado de tenencia de reservas para la mayoría del período analizado.

Finalmente, si bien es cierto, se ha enfatizado que el nivel de reservas necesario para compensar una posible salida de capitales durante una crisis es un factor muy importante, no es prudente olvidar que un substancial nivel de reservas internacionales pudiera jugar un papel aún más relevante para evitar una crisis cambiaria y/o financiera, cuando los fundamentos de la economía se encuentra en una zona intermedia o de vulnerabilidad.

Recepción: 20/07/2011. Aceptación: 10/12/2011.

Referencias

- [1] Angkinand, Apanard, Ming-Ping Chiu and Thomas Willett. 2007. "Re-examining the Correlations between Exchange Rate Regimes and Cur-

- rency Crises for Emerging Market Economies”. *Open Economies Review*.
- [2] Angkinand, Apanard y Thomas Willett. 2007. “Exchange Rate Regimes and Banking Crises: Indirect Channels Investigated”. *Claremont Working Papers* 2006 – 06.
- [3] Bar-Ilan, Avner, Nancy P. Marion y David Perry. 2007. “Drift Control of International Reserves”. *Journal of Economic Dynamics and Control*. 31(9): 2110 – 2137.
- [4] Bussiere, Matthieu y Christian Mulder. 1999. “External Vulnerability in Emerging Market Economies: How High Liquidity Can Offset Weak Fundamentals and the Effects of Contagion”. *International Monetary Fund, Working Paper* 99/88.
- [5] Bussiere, M. y C. Mulder. 1999. “External Vulnerability in Emerging Market Economies: How High Liquidity Can Offset Weak Fundamentals and the Effects of Contagion”. *International Monetary Fund, Working Paper* No.99/88.
- [6] Bussiere, M. y Christian Mulder. 2003. “Which Short term Debt over Reserve Ratio Works Best? Operationalising the Greenspan Guidotti Rule” (mimeo).
- [7] Berg, A. y C. Pattillo. 1998. “Are Currency Crises Predictable? A Test”. *International Monetary Fund, Working Paper* No. 98/154.
- [8] Bird, G. y R. Rajan. 2003. “Too Good to be True?: The Adequacy of International Reserve Holdings in an Era of Capital Account Crises”. *The World Economy*, 26: 873 – 891.
- [9] Chuhan, P., G. Perez-Quiros y H. Popper. 1996.” “International Capital Flows: Do Short-term Investment and Direct Investment Differ?” *Policy Research Working Paper* No.1507. *The World Bank*.
- [10] Claessens, S., Michael Dooley y A. Warner. 1995. “Portfolio Capital Flows: Hot or Cold? *The World Economic Review*. 9: 153 – 174.

-
- [11] Dadush, U., D. Dasgupta y D. Ratha. 2000. “The Role of Short-term Debt in Recent Crises”. *Finance and Development*, 37: 54 – 57.
- [12] De Beaufort Wijnholds, J.A.H y A. Kapteyn. 2001. “Reserve Adequacy in Emerging Market Economies”. *International Monetary Fund, Working Paper No. 01/43*.
- [13] Fondo Monetario Internacional. 2010. “Perspectivas Económicas: Las Américas, Caluroso en el Sur, Más Frío en el Norte”. *Estudios Económicos y Financieros*. Fondo Monetario Internacional, Washington. D.C.
- [14] Gabriele, A., K. Boratav y A. Parkh. 2000. “Instability and Volatility of Capital Flows to Developing Countries”. *World Economy*. 23: 1031 – 1056.
- [15] García, Pablo y Claudio Soto. 2004. “Large Hoardings of International Reserves: Are They Worth It?” *Working Paper 299*. Banco Central de Chile.
- [16] Glick, Reuven, Xueyan Guo y Michael Hutchison. 2006. “Currency Crises, Capital-Account Liberalization, and Selection Bias”. *Review of Economics and Statistics*, 88 (4): 698 – 714.
- [17] Greenspan, Alan. 1999. “Currency Reserves and Debt”, presentado en la Conferencia del Banco Mundial sobre las Tendencias en el Manejo de Reservas. Washington, DC.
- [18] Heller, Heinz R. 1966. “Optimal International Reserves”. *The Economic Journal*, 76 (202): 296 – 311.
- [19] Hutchison, Michael e Ilan Noy. 2006. “Sudden Stops and the Mexican Wave: Currency Crises, Capital Flow Reversals and Output Loss in Emerging Markets”. *Journal of Development Economics*, 7 (1): 225 – 248.

- [20] Jadresic, E. 2007. “The Cost-benefit Approach to Reserve Adequacy: The Case of Chile”. En. Central Bank Reserve Management: New Trends, from Liquidity to Return. Age, F.P. Bakker and Ingmar R.Y. van Herpt, eds. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing. Ltd.
- [21] Jie Li, Ozan Sula y Thomas D. Willett. 2008. “Exchange Rate Regimes and Optimal Reserve Holdings in a World of Capital Account Crises”. Claremont Working Paper.
- [22] Kaminsky, Graciela L. y Carmen M. Reinhart. 1999. “The Twin Crises: Causes of Banking and Balance of Payments Problems”. American Economic Review, 89 (3): 473 – 500.
- [23] Kenen, Peter B. y E. Yudin. 1965. “The Demand for International Reserves”. Review of Economics and Statistics. 47: 242 – 250.
- [24] Kim, Jung, Jie Li, Ramkishen S. Rajan, Ozan Sula y Thomas D. Willett. 2004. Reserve Adequacy in Asia Revisited: New Benchmarks Based on the Size and Composition of Capital Flows. Working Paper.
- [25] Li, Jie y Ramkishen S. Rajan. 2006. “Can High Reserves Offset Weak Fundamentals? A Simple Model of Precautionary Demand for Reserves”. *Economia Internazionale*, 59 (3).
- [26] Obstfeld, Maurice. 1994. “The Logic of Currency Crises”. *Cahiers Economiques et Monétaires*. 43: 311 – 325.
- [27] Radelet, S. y Jeffrey Sachs. 1998. “The East Asian Financial Crisis: Diagnosis, Remedies, Prospects”. *Brookings Paper of Economic Activity*, 1: 1 – 90.
- [28] Rajan, R. y R. Siregar. 2002. “Private Capital Flows in East Asia: Boom, Bust and Beyond”. En *Financial Markets and Policies in East Asia*, G. de Brouwer (ed). London: Routledge.
- [29] Rodrick, D. y A. Velasco. 1999. “Short Term Capital Flows”. Working Paper No. 7364, National Bureau of Economic Research.

-
- [30] Sarno, L. y M. Taylor. 1997. “Money, Accounting Labels and the Permanence of Capital Flows to Developing Countries: An Empirical Investigation”. *Journal of Development Economics*. 59: 337 – 364.
- [31] Sula, Ozan. 2008. “Demand for International Reserves: A Quantile Regression Approach” Western Washington University. Working Paper No. 11680.
- [32] Tornell y Westerman. 2005. *Boom Bust Cycles and Financial Liberalizations*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [33] Willett, Thomas. 1980. *International Liquidity Issues*. American Enterprise Institute, Washington D.C.
- [34] Willett, Thomas, Arthur Denzau, A. Budiman, C. Ramos y J. Thomas. 2004. “The Falsification of Four Popular Hypothesis about International Financial Behavior during Asian Crises”. *The World Economy*, 27: 25 – 44.
- [35] Willett, Thomas, E. Nitithanprapas, I. Nitithanprapas y S. Rongala. 2004. (por publicar) “The Asian Crises Reexamined”. *Asian Economic Papers*.

Anexos

Cuadro 1. Reservas Observadas y Óptimas

En millones de US dólares

Años 2005-2010

		Observadas	Óptimas ($\theta=1.00$, $\gamma=0.80$)			
			Prob=0.15	Prob=0.20	Prob=0.25	Prob=0.30
2005	I trimestre	3,569.6	3,673.4	3,684.3	3,780.5	3,924.1
	II trimestre	3,752.6	3,421.0	3,483.2	3,606.6	3,768.8
	III trimestre	3,800.6	3,516.2	3,559.1	3,666.4	3,822.2
	IV trimestre	3,773.5	3,315.1	3,398.8	3,529.2	3,699.7
2006	I trimestre	4,090.1	3,329.7	3,410.5	3,549.6	3,717.9
	II trimestre	4,138.5	3,457.6	3,512.4	3,639.2	3,798.0
	III trimestre	4,033.8	3,137.3	3,257.1	3,413.7	3,596.6
	IV trimestre	4,050.1	3,268.5	3,361.6	3,504.7	3,677.9
2007	I trimestre	4,113.8	2,931.5	3,093.1	3,290.1	3,486.2
	II trimestre	4,335.2	3,435.0	3,494.3	3,637.9	3,796.7
	III trimestre	4,326.8	2,664.4	2,880.3	3,097.1	3,313.9
	IV trimestre	4,303.4	2,204.2	2,513.5	2,779.2	3,030.1
2008	I trimestre	4,335.5	2,094.3	2,426.0	2,644.7	2,910.0
	II trimestre	4,604.4	3,064.7	3,199.2	3,309.1	3,503.2
	III trimestre	4,734.5	3,064.7	3,199.2	3,329.5	3,521.4
	IV trimestre	4,718.4	2,737.6	2,938.6	3,122.9	3,337.0
2009	I trimestre	4,843.6	3,858.5	3,831.9	3,862.1	3,996.9
	II trimestre	5,048.6	3,895.8	3,861.6	3,889.2	4,021.2
	III trimestre	5,097.6	3,724.7	3,725.2	3,787.3	3,930.2
	IV trimestre	5,138.3	3,757.3	3,751.2	3,818.6	3,958.1
2010	I trimestre	5,546.3	3,530.9	3,570.7	3,699.0	3,851.3
	II trimestre	5,708.3	3,524.9	3,566.0	3,659.6	3,816.2
	III trimestre	5,691.0	3,515.5	3,558.5	3,667.8	3,823.4
	IV trimestre	5,733.1	3,666.7	3,679.0	3,776.5	3,920.5

Fuente: Banco de Guatemala y estimaciones de los autores.

Cuadro 2. Reservas Observadas y Óptimas
En millones de US dólares
Años 2005-2010

		Observadas	Óptimas (P=0.15, γ=0.80)		
			θ=0.50	θ=1.00	θ=1.50
2005	I trimestre	3,569.6	4,376.0	3,682.7	3,451.6
	II trimestre	3,752.6	3,864.5	3,427.0	3,281.1
	III trimestre	3,800.6	4,040.4	3,514.9	3,339.7
	IV trimestre	3,773.5	3,636.8	3,313.1	3,205.2
2006	I trimestre	4,090.1	3,696.7	3,343.1	3,225.2
	II trimestre	4,138.5	3,960.4	3,474.9	3,313.1
	III trimestre	4,033.8	3,297.1	3,143.2	3,092.0
	IV trimestre	4,050.1	3,564.8	3,277.1	3,181.2
2007	I trimestre	4,113.8	2,933.5	2,961.4	2,970.7
	II trimestre	4,335.2	3,956.4	3,472.9	3,311.7
	III trimestre	4,326.8	2,366.0	2,677.7	2,781.6
	IV trimestre	4,303.4	1,430.9	2,210.2	2,469.9
2008	I trimestre	4,335.5	1,035.3	2,012.4	2,338.0
	II trimestre	4,604.4	2,989.4	2,989.4	2,989.4
	III trimestre	4,734.5	3,049.3	3,019.4	3,009.4
	IV trimestre	4,718.4	2,441.9	2,715.7	2,806.9
2009	I trimestre	4,843.6	4,615.8	3,802.6	3,531.5
	II trimestre	5,048.6	4,695.7	3,842.6	3,558.2
	III trimestre	5,097.6	4,396.0	3,692.7	3,458.3
	IV trimestre	5,138.3	4,487.9	3,738.7	3,488.9
2010	I trimestre	5,546.3	4,136.3	3,562.8	3,371.7
	II trimestre	5,708.3	4,020.4	3,504.9	3,333.1
	III trimestre	5,691.0	4,044.4	3,516.9	3,341.1
	IV trimestre	5,733.1	4,364.0	3,676.7	3,447.6

Fuente: Banco de Guatemala y estimaciones de los autores.

Cuadro 3. Reservas Observadas y Óptimas
En millones de US dólares
Años 2005-2010

		Observadas	Óptimas (P=0.15, $\theta=1.00$)		
			$\gamma=0.80$	$\gamma=0.90$	$\gamma=1.00$
2005	I trimestre	3,569.6	3,682.7	3,539.9	3,425.7
	II trimestre	3,752.6	3,427.0	3,312.6	3,221.1
	III trimestre	3,800.6	3,514.9	3,390.7	3,291.4
	IV trimestre	3,773.5	3,313.1	3,211.4	3,130.0
2006	I trimestre	4,090.1	3,343.1	3,238.0	3,154.0
	II trimestre	4,138.5	3,474.9	3,355.2	3,259.5
	III trimestre	4,033.8	3,143.2	3,060.4	2,994.1
	IV trimestre	4,050.1	3,277.1	3,179.4	3,101.2
2007	I trimestre	4,113.8	2,961.4	2,898.8	2,848.7
	II trimestre	4,335.2	3,472.9	3,353.4	3,257.9
	III trimestre	4,326.8	2,677.7	2,646.6	2,621.7
	IV trimestre	4,303.4	2,210.2	2,231.0	2,247.7
2008	I trimestre	4,335.5	2,012.4	2,055.2	2,089.4
	II trimestre	4,604.4	2,989.4	2,923.6	2,871.0
	III trimestre	4,734.5	3,019.4	2,950.3	2,895.0
	IV trimestre	4,718.4	2,715.7	2,680.3	2,652.1
2009	I trimestre	4,843.6	3,802.6	3,646.5	3,521.6
	II trimestre	5,048.6	3,842.6	3,682.0	3,553.6
	III trimestre	5,097.6	3,692.7	3,548.8	3,433.7
	IV trimestre	5,138.3	3,738.7	3,589.7	3,470.5
2010	I trimestre	5,546.3	3,562.8	3,433.4	3,329.8
	II trimestre	5,708.3	3,504.9	3,381.9	3,283.4
	III trimestre	5,691.0	3,516.9	3,392.5	3,293.0
	IV trimestre	5,733.1	3,676.7	3,534.6	3,420.9

Fuente: Banco de Guatemala y estimaciones de los autores.

Cuadro 4. Reservas Observadas y Adecuadas.
En millones de US dólares
Años 2000-2004

Mes	RIN	Servicio de la Deuda Externa		Stock de Inversión en Cartera + Monedas y Depósitos		Nivel adecuado (B)+(C)	Nivel adecuado (B+C+D)	(A)-(F)	RIN / (B) + (C)	RIN / (B) + (C) + (D)
		Importaciones (3 meses)	(a 1 Año)	(Excluyendo Gobierno)	(Excluyendo Gobierno)					
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	
ene-00	1,211.4	1,261.3	23.4	473.4	1,284.8	1,758.2	-546.8	0.94	0.69	
feb-00	1,221.4	1,296.1	42.4	473.4	1,338.5	1,811.9	-590.5	0.91	0.67	
mar-00	1,377.8	1,368.0	64.1	473.4	1,432.2	1,905.6	-527.8	0.96	0.72	
abr-00	1,534.9	1,442.7	93.1	473.4	1,535.8	2,009.2	-474.3	1.00	0.76	
may-00	1,780.4	1,521.4	103.6	473.4	1,624.9	2,098.3	-317.9	1.10	0.85	
jun-00	1,794.0	1,565.6	112.4	473.4	1,678.0	2,151.4	-357.4	1.07	0.83	
jul-00	1,892.9	1,522.3	128.9	473.4	1,651.2	2,124.6	-231.7	1.15	0.89	
ago-00	1,893.5	1,603.9	152.4	473.4	1,756.3	2,229.7	-336.2	1.08	0.85	
sep-00	1,888.8	1,663.7	169.7	473.4	1,833.4	2,306.8	-418.0	1.03	0.82	
oct-00	1,875.8	1,697.4	256.7	473.4	1,954.2	2,427.6	-551.8	0.96	0.77	
nov-00	1,895.1	1,664.3	297.4	473.4	1,961.7	2,435.1	-540.0	0.97	0.78	
dic-00	1,874.1	1,615.7	322.6	473.4	1,938.3	2,411.7	-537.6	0.97	0.78	
ene-01	1,846.6	1,667.7	18.1	473.4	1,685.8	2,159.2	-312.6	1.10	0.86	
feb-01	1,887.4	1,650.1	40.8	473.4	1,690.9	2,164.3	-276.9	1.12	0.87	
mar-01	1,880.7	1,739.2	62.1	473.4	1,801.3	2,274.7	-394.0	1.04	0.83	
abr-01	1,828.3	1,729.4	95.7	473.4	1,825.1	2,298.5	-470.2	1.00	0.80	
may-01	1,816.2	1,816.5	126.7	473.4	1,943.2	2,416.6	-600.4	0.93	0.75	
jun-01	1,816.2	1,754.0	134.7	473.4	1,888.7	2,362.1	-545.9	0.96	0.77	
jul-01	1,851.9	1,733.1	160.9	473.4	1,894.1	2,367.5	-515.6	0.98	0.78	
ago-01	1,816.6	1,766.1	186.1	473.4	1,952.2	2,425.6	-609.0	0.93	0.75	
sep-01	1,801.8	1,821.4	212.7	473.4	2,034.2	2,507.6	-705.8	0.89	0.72	
oct-01	1,731.6	1,795.0	254.0	473.4	2,049.0	2,522.4	-790.8	0.85	0.69	
nov-01	2,451.5	1,879.2	285.4	473.4	2,164.6	2,638.0	-186.5	1.13	0.93	
dic-01	2,347.9	1,888.7	307.0	473.4	2,195.7	2,669.1	-321.2	1.07	0.88	
ene-02	2,332.6	1,965.1	19.6	473.4	1,984.7	2,458.1	-125.5	1.18	0.95	
feb-02	2,266.6	2,058.0	45.5	473.4	2,103.5	2,576.9	-310.3	1.08	0.88	
mar-02	2,247.7	2,254.3	69.6	473.4	2,323.9	2,797.3	-549.6	0.97	0.80	
abr-02	2,237.7	2,361.0	102.2	473.4	2,463.2	2,936.6	-698.9	0.91	0.76	
may-02	2,273.5	2,303.7	131.0	473.4	2,434.6	2,908.0	-634.5	0.93	0.78	
jun-02	2,296.4	2,241.4	146.7	473.4	2,388.1	2,861.5	-565.1	0.96	0.80	
jul-02	2,259.8	2,216.8	170.5	473.4	2,387.3	2,860.7	-600.9	0.95	0.79	
ago-02	2,248.0	2,286.2	199.5	473.4	2,485.6	2,959.0	-711.0	0.90	0.76	
sep-02	2,339.5	2,370.5	229.0	473.4	2,599.4	3,072.8	-733.3	0.90	0.76	
oct-02	2,305.5	2,419.2	267.5	473.4	2,686.7	3,160.1	-854.6	0.86	0.73	
nov-02	2,292.1	2,503.7	297.4	473.4	2,801.0	3,274.4	-982.3	0.82	0.70	
dic-02	2,369.6	2,331.8	313.4	473.4	2,645.2	3,118.6	-749.0	0.90	0.76	
ene-03	2,417.3	2,403.8	34.6	473.4	2,438.4	2,911.8	-494.5	0.99	0.83	
feb-03	2,431.2	2,272.4	79.3	473.4	2,351.7	2,825.1	-393.9	1.03	0.86	
mar-03	2,428.2	2,393.6	107.7	473.4	2,501.3	2,974.7	-546.5	0.97	0.82	
abr-03	2,456.9	2,339.2	141.3	473.4	2,480.5	2,953.9	-497.0	0.99	0.83	
may-03	2,436.7	2,378.6	170.0	473.4	2,548.6	3,022.0	-585.3	0.96	0.81	
jun-03	2,554.0	2,364.9	188.0	473.4	2,552.9	3,026.3	-472.3	1.00	0.84	
jul-03	2,628.7	2,398.8	228.7	473.4	2,627.5	3,100.9	-472.2	1.00	0.85	
ago-03	2,962.0	2,439.6	262.2	473.4	2,701.8	3,175.2	-213.2	1.10	0.93	
sep-03	2,976.5	2,474.1	292.9	473.4	2,767.0	3,240.4	-263.9	1.08	0.92	
oct-03	2,930.6	2,511.1	327.7	473.4	2,838.9	3,312.3	-381.7	1.03	0.88	
nov-03	2,906.4	2,538.2	352.4	473.4	2,890.7	3,364.1	-457.7	1.01	0.86	
dic-03	2,919.3	2,478.1	391.5	473.4	2,869.7	3,343.1	-423.8	1.02	0.87	
ene-04	2,889.8	2,596.9	15.7	473.4	2,612.6	3,086.0	-196.2	1.11	0.94	
feb-04	2,882.0	2,611.6	62.1	473.4	2,673.7	3,147.1	-265.1	1.08	0.92	
mar-04	2,950.0	2,768.0	92.9	473.4	2,860.9	3,334.3	-384.3	1.03	0.88	
abr-04	2,893.0	2,753.0	140.9	473.4	2,893.9	3,367.3	-474.3	1.00	0.86	
may-04	2,919.3	2,778.3	163.6	473.4	2,941.9	3,415.3	-496.0	0.99	0.85	
jun-04	2,954.1	2,802.8	182.9	473.4	2,985.7	3,459.1	-505.0	0.99	0.85	
jul-04	2,929.3	2,764.2	210.4	473.4	2,974.6	3,448.0	-518.7	0.98	0.85	
ago-04	3,013.9	2,789.6	257.7	473.4	3,047.3	3,520.7	-506.8	0.99	0.86	
sep-04	2,983.4	2,891.2	289.1	473.4	3,180.3	3,653.7	-670.3	0.94	0.82	
oct-04	3,352.4	3,015.8	344.0	473.4	3,359.9	3,833.3	-480.9	1.00	0.87	
nov-04	3,447.9	2,993.3	369.0	473.4	3,362.3	3,835.7	-387.8	1.03	0.90	
dic-04	3,528.0	2,785.8	396.8	473.4	3,182.6	3,656.0	-128.0	1.11	0.97	

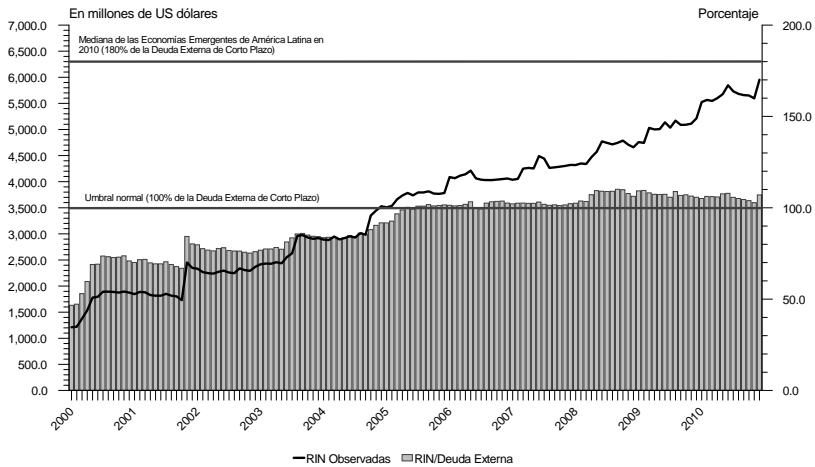
(Continuación)

Cuadro 4. Reservas Observadas y Adecuadas.
En millones de US dólares
Años 2005-2010

Mes	RIN	Importaciones (3 meses)	Servicio de la Deuda Externa (a 1 Año)	Stock de Inversión en Cartera + Monedas y Depósitos (Excluyendo Gobierno)	Nivel adecuado (B) + (C)	Nivel adecuado (B+C+D)	(A)-(F)	RIN / (B) + (C)	RIN / (B) + (C) + (D)
ene-05	3,508.5	2,809.8	24.3	473.4	2,834.1	3,307.5	201.0	1.24	1.06
feb-05	3,536.8	2,955.1	76.0	473.4	3,031.1	3,504.5	32.3	1.17	1.01
mar-05	3,663.5	3,196.2	117.4	473.4	3,313.6	3,787.0	-123.5	1.11	0.97
abr-05	3,734.6	3,275.9	163.7	473.4	3,439.6	3,913.0	-178.4	1.09	0.95
may-05	3,785.3	3,180.0	187.9	473.4	3,367.9	3,841.3	-56.0	1.12	1.02
jun-05	3,738.0	3,134.2	210.4	473.4	3,344.6	3,818.0	-80.0	1.12	0.98
jul-05	3,793.4	2,960.6	246.5	473.4	3,207.1	3,680.5	112.9	1.18	1.03
ago-05	3,793.5	2,894.6	417.6	473.4	3,312.2	3,785.6	7.9	1.15	1.00
sep-05	3,815.0	2,989.7	450.8	473.4	3,440.5	3,913.9	-98.9	1.11	0.97
oct-05	3,771.6	3,136.5	498.7	473.4	3,635.3	4,108.7	-337.1	1.04	0.92
nov-05	3,766.4	3,287.6	530.6	473.4	3,818.2	4,291.6	-525.2	0.99	0.88
dic-05	3,782.4	3,084.3	566.9	473.4	3,651.1	4,124.5	-342.1	1.04	0.92
ene-06	4,087.8	3,090.4	27.0	473.4	3,117.3	3,590.7	497.1	1.31	1.14
feb-06	4,067.1	3,008.4	76.3	473.4	3,084.7	3,558.1	509.0	1.32	1.14
mar-06	4,115.5	3,312.4	109.8	473.4	3,422.2	3,895.6	219.9	1.20	1.06
abr-06	4,141.6	3,305.2	155.6	473.4	3,460.9	3,934.3	207.3	1.20	1.05
may-06	4,211.6	3,462.4	184.3	473.4	3,646.7	4,120.1	91.5	1.15	1.02
jun-06	4,062.4	3,422.4	207.9	473.4	3,630.2	4,103.6	-41.2	1.12	0.99
jul-06	4,038.2	3,458.0	265.3	473.4	3,723.3	4,196.7	-158.5	1.08	0.96
ago-06	4,031.8	3,530.0	455.9	473.4	3,985.9	4,459.3	-427.5	1.04	0.90
sep-06	4,031.3	3,560.6	486.1	473.4	4,046.7	4,520.1	-488.8	1.00	0.89
oct-06	4,036.3	3,510.2	534.4	473.4	4,044.7	4,518.1	-481.8	1.00	0.89
nov-06	4,053.0	3,505.5	570.8	473.4	4,076.3	4,549.7	-496.7	0.99	0.89
dic-06	4,061.1	3,355.5	601.7	473.4	3,957.3	4,430.7	-369.6	1.03	0.92
ene-07	4,037.2	3,534.4	46.3	473.4	3,580.7	4,054.1	-16.9	1.13	1.00
feb-07	4,054.6	3,382.9	103.3	473.4	3,486.2	3,959.6	95.0	1.16	1.02
mar-07	4,249.5	3,646.5	133.9	473.4	3,780.3	4,253.7	-4.2	1.12	1.00
abr-07	4,263.2	3,641.5	179.4	473.4	3,821.0	4,294.4	-31.2	1.12	0.99
may-07	4,253.2	3,919.3	214.1	473.4	4,133.4	4,606.8	-353.6	1.03	0.92
jun-07	4,489.2	3,992.2	240.1	473.4	4,232.3	4,705.7	-216.5	1.06	0.95
jul-07	4,442.6	3,980.3	302.8	473.4	4,283.1	4,756.5	-313.9	1.04	0.93
ago-07	4,263.1	4,065.6	346.3	473.4	4,410.8	4,894.2	-621.1	0.97	0.87
sep-07	4,274.6	4,026.0	381.3	473.4	4,407.3	4,880.7	-606.1	0.97	0.88
oct-07	4,288.0	4,073.0	425.5	473.4	4,498.5	4,971.9	-683.9	0.95	0.86
nov-07	4,301.8	3,950.3	463.7	473.4	4,414.0	4,887.4	-585.6	0.97	0.88
dic-07	4,320.3	3,906.8	506.3	473.4	4,412.1	4,885.5	-565.2	0.98	0.88
ene-08	4,319.6	3,907.4	36.5	473.4	3,943.9	4,417.3	-97.7	1.10	0.98
feb-08	4,348.4	4,161.0	94.2	473.4	4,255.2	4,728.6	-380.2	1.02	0.92
mar-08	4,338.4	4,330.9	128.5	473.4	4,459.4	4,932.8	-594.4	0.97	0.88
abr-08	4,468.7	4,475.5	173.4	473.4	4,648.9	5,122.3	-653.6	0.96	0.87
may-08	4,573.2	4,478.3	210.7	473.4	4,689.1	5,162.5	-589.3	0.98	0.89
jun-08	4,771.3	4,368.2	240.4	473.4	4,608.6	5,082.0	-310.7	1.04	0.94
jul-08	4,743.6	4,267.4	292.7	473.4	4,560.1	5,033.5	-289.9	1.04	0.94
ago-08	4,714.9	4,178.9	349.4	473.4	4,528.3	5,001.7	-286.8	1.04	0.94
sep-08	4,745.1	3,930.2	384.8	473.4	4,315.0	4,788.4	-43.3	1.10	0.99
oct-08	4,787.3	3,705.4	429.4	473.4	4,134.9	4,608.3	179.0	1.16	1.04
nov-08	4,709.0	3,229.5	478.2	473.4	3,707.8	4,181.2	527.8	1.27	1.13
dic-08	4,658.8	3,114.6	520.9	473.4	3,635.5	4,108.9	549.9	1.28	1.13
ene-09	4,758.6	3,046.3	41.4	473.4	3,087.7	3,561.1	1,197.5	1.54	1.34
feb-09	4,742.3	3,059.9	98.0	473.4	3,157.8	3,631.2	1,111.1	1.50	1.31
mar-09	5,029.8	3,070.5	135.5	473.4	3,206.1	3,679.5	1,350.3	1.57	1.37
abr-09	5,001.0	3,158.5	181.5	473.4	3,340.0	3,813.4	1,187.6	1.50	1.31
may-09	5,007.6	3,394.3	232.4	473.4	3,626.7	4,100.1	907.5	1.38	1.22
jun-09	5,137.3	3,427.7	259.9	473.4	3,687.5	4,160.9	976.4	1.39	1.23
jul-09	5,035.5	3,347.5	323.5	473.4	3,671.0	4,144.4	891.1	1.37	1.22
ago-09	5,170.0	3,351.1	370.2	473.4	3,721.3	4,194.7	975.3	1.39	1.23
sep-09	5,087.3	3,388.9	403.4	473.4	3,792.3	4,265.7	821.6	1.34	1.19
oct-09	5,091.3	3,563.0	443.0	473.4	4,006.0	4,479.4	611.9	1.27	1.14
nov-09	5,111.0	3,364.8	498.9	473.4	3,863.6	4,337.0	774.0	1.32	1.18
dic-09	5,212.6	3,374.1	538.4	473.4	3,912.4	4,385.8	826.8	1.33	1.19
ene-10	5,526.2	3,446.2	39.6	473.4	3,485.8	3,959.2	1,567.0	1.59	1.40
feb-10	5,565.5	3,707.5	93.5	473.4	3,801.0	4,274.4	1,291.1	1.46	1.30
mar-10	5,547.3	3,884.4	132.0	473.4	4,016.5	4,489.9	1,057.4	1.38	1.24
abr-10	5,601.6	3,908.9	156.0	473.4	4,064.9	4,538.3	1,063.3	1.38	1.23
may-10	5,675.6	4,010.2	203.1	473.4	4,213.4	4,686.8	988.8	1.35	1.21
jun-10	5,847.6	4,066.8	230.2	473.4	4,297.0	4,770.4	1,077.2	1.36	1.23
jul-10	5,732.0	4,028.7	293.6	473.4	4,322.3	4,795.7	936.3	1.33	1.20
ago-10	5,681.9	3,980.0	353.2	473.4	4,351.1	4,824.5	857.4	1.31	1.18
sep-10	5,659.2	4,105.2	392.3	473.4	4,497.5	4,970.9	688.3	1.26	1.14
oct-10	5,650.5	4,260.3	417.8	473.4	4,678.0	5,151.4	499.1	1.21	1.10
nov-10	5,594.9	4,260.3	469.0	473.4	4,729.3	5,202.7	392.2	1.18	1.08
dic-10	5,953.8	4,260.3	509.5	473.4	4,769.8	5,243.2	710.6	1.25	1.14

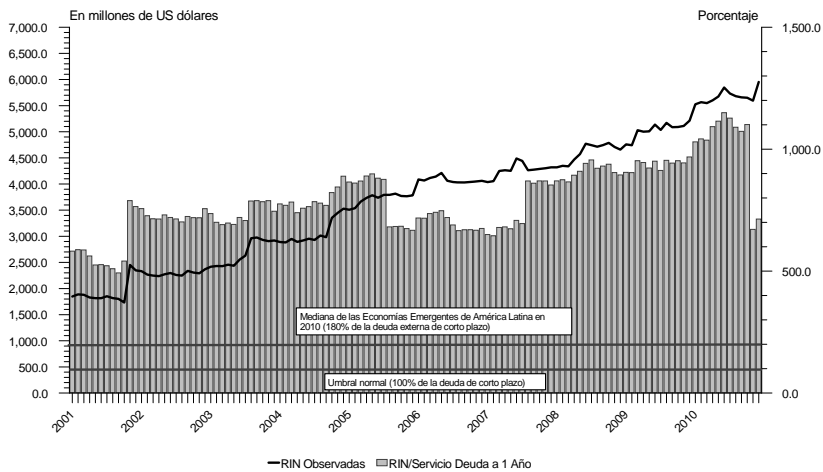
Fuente: Banco de Guatemala, Ministerio de Finanzas Públicas y estimaciones de los autores.

**Gráfico 6. Reservas Internacionales: Observadas y Adecuadas
Años 2000 - 2010**



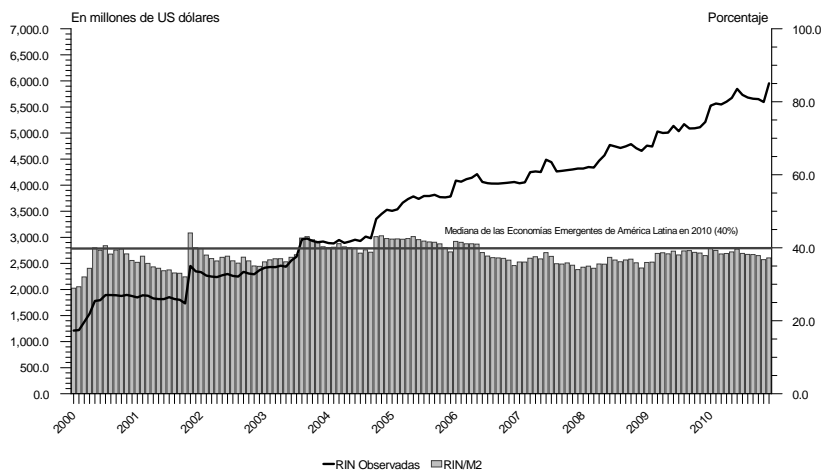
Fuente: Banco de Guatemala, Fondo Monetario Internacional y estimaciones de los autores.

**Gráfico 7. Reservas Internacionales: Observadas y Adecuadas
Años 2001 - 2010**



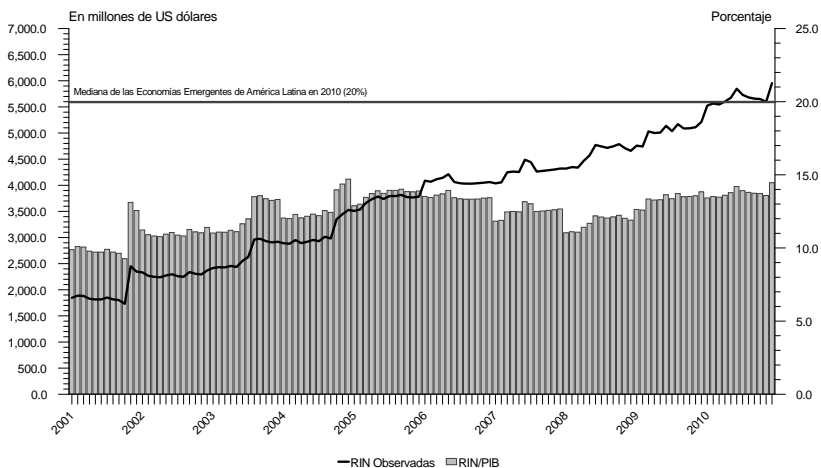
Fuente: Banco de Guatemala, Fondo Monetario Internacional y estimaciones de los autores.

**Gráfico 8. Reservas Internacionales: Observadas y Adecuadas
Años 2000 - 2010**



Fuente: Banco de Guatemala, Fondo Monetario Internacional y estimaciones de los autores.

**Gráfico 9. Reservas Internacionales: Observadas y Adecuadas
Años 2000 - 2010**



Fuente: Banco de Guatemala, Fondo Monetario Internacional y estimaciones de los autores.