



Munich Personal RePEc Archive

A note on optimal reserves and sovereign risk: Argentina's case 1997-2007

Zarate, Cristina A.

July 2008

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/12086/>
MPRA Paper No. 12086, posted 18 Dec 2008 00:18 UTC

Una Nota sobre Reserva Óptima y Riesgo Soberano: el caso Argentino 1997-2007

Lic. Cristina A. Zárate ¹

Abstract

It has been observed in the last years a systematic process of reserve accumulation from emerging countries, even though is a clear consequence of international liquidity it is worth asking ourselves the purpose and the limits of applying this policies by Monetary Officials.

The purpose herein is to resume the debate on Optimum Reserves in Argentina, from the analysis of our recent past and on the basis of three stylized facts that have hindered our growth on a long term stable path: Debt crisis, Bank or financial crisis and currency exchange crisis. Taking into account the Default declaration in 2001 and the enormous adjustment that our economy had to face, reflecting on the “Productive model” implemented in 2003, I propose to find the optimum level of reserves given a probability of default for the period 1997-2007. Likewise, in order to overcome the static feature of the previous issue, a possible dynamic extension is presented through the calculus of variations theory, appealing to a hypothetical situation in order to analyze the analytical results found.

The most important result that is reached is that during the 90s the level of reserves studied is much lower than the optimum, while in the following decade this trend is reverted obtaining since 2007 an accumulation surplus on these assets. Finally, when incorporating the adjustment costs to the issue of optimization it was possible to obtain a “genuine” reserve feature, that is, a flow demand that represents the desired variations in the reserve stock. This allows inferring accumulation policies that the policy maker should apply, to obtain the desired optimum stock.

¹ El autor agradece muy especialmente a Javier I. García Fronti del Centro de Investigación en Métodos Cuantitativos Aplicados a la Economía y la Gestión de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, a Ighal Low y Valeria Arza por el exhaustivo trabajo que se tomaron en corregir este Documento.

INTRODUCCION

Los actuales desequilibrios globales, en un contexto de crecimiento exacerbado de los precios de los activos (financieros y reales) que no siempre se condicen con los *Fundamentals*, la mayor volatilidad que derivo en un *Fly to quality*², nuestra mayor exposición a la demanda de materias primas de Asia y la historia reciente de nuestro país, nos presenta un desafío: Utilizar políticas prudentes y predecibles capaces de amortiguar eventuales impactos de cualquier cambio súbito en el contexto internacional.

Así pues, se justifica la tenencia creciente de reservas por parte del BCRA. La contrariedad surge cuando la política de acumulación coaliciona con otros objetivos internos, por ello, es de suma importancia determinar cuál es el nivel de reserva que optimiza las variables relevantes de nuestra economía y más trascendente aun es definir un criterio para la selección del modelo que nos lleve a dicha respuesta.

En este trabajo, se calibra el modelo propuesto por Ben Bassat y Daniel Gottlieb (1992), en un periodo de 10 años Argentino buscando vincular la escases de reservas con los impactos recesivos de un default en la deuda externa. Así mismo se evalúa la acción seguida por la Autoridad Monetaria a partir del periodo post default a efectos modelar el nivel de reserva optima en el tiempo.

El presente agrupa seis instancias de análisis, en la primera se hace una revisión de la literatura de los diferentes enfoques sobre el nivel óptimo de reservas, en la segunda se presentan tres hechos estilizados Argentino, en la tercera se desarrolla el modelo de BB-G, posteriormente se calibra el modelo para el caso Argentino, en una quinta instancia se propone una extensión dinámica del análisis y finalmente se exhiben las conclusiones.

² Se denomina fly to quality al fenómeno a través del cual los inversores se desprenden de activos considerados relativamente riesgosos para refugiarse en activos considerados más solventes.

1. Por qué se acumulan reservas: dos visiones teóricas

Desde la caída del sistema de Bretton Woods, los países que necesitaron acumular reservas son aquellos que decidieron tener una relación comercial o financiera con el resto del mundo. De esta manera definimos reservas internacionales a los activos que poseen las siguientes dos características: i) son aceptados por los agentes económicos externos en todo momento para el pago de las obligaciones comerciales y financieras y ii) su valor, expresado en unidad de cuenta externa, es conocido con certeza (Heller, 1966)³.

Como se verá a continuación, el desarrollo de la literatura tiene un fuerte correlato con la evolución del sistema monetario internacional. Así la visión tradicional centra su atención en la demanda de reserva con motivos transaccionales, mientras que una visión más moderna se focaliza en una demanda precautoria o prudencial frente a las crisis financieras, lo que permite atender con mayor especificidad el hecho de la desregulación y liberalización de la cuenta capital. El hecho significativo es que la literatura fue trasladando la principal fuente de perturbación externa pasando desde la apertura comercial (cuenta corriente) a los problemas de financiamiento, los sudden stops, y a la volatilidad de los flujos de créditos (cuenta capital).

1.1. Visión Tradicional

Hacia fines de la década del treinta, la teoría cuantitativa del dinero proporciono un punto de partida para el estudio de la demanda de reservas. Suponiendo que la demanda de reservas es proporcional a la cantidad de dinero y la demanda de dinero es proporcional a la demanda de transacciones, entonces las reservas serán una fracción fija del valor total del comercio. La inferencia inmediata es que la demanda de reservas se incrementaría en proporción a la producción y al comercio (Olivera, 1969).

Bajo el sistema de Bretton Woods resulto frecuente el problema de ajuste externo como consecuencia de los déficit comerciales, por ese entonces las posibles alternativas eran: i) financiarlo con pérdidas de reservas ii) efectuar políticas externas de redirección del gasto (expenditure-switching policies) iii) aplicar políticas internas de reducción del gasto agregado (expenditure-reducing policies), como por ese entonces la idea generalizada era que las reservas, debían

³ Esta definición lleva a incluir en la práctica cuatro tipos de activos: i) el oro, ii) los SDR, iii) moneda extranjera, iv) la posición de reservas del país en el Fondo Monetario Internacional.

permitir financiar desequilibrios en el balance de pagos sin tener que aplicar políticas de ajuste, resulta evidente la preferencia por la primer opción.

De hecho las reservas permiten que un país persiga sus objetivos internos ante un problema transitorio de balanza de pagos, y también “compran tiempo” para adoptar las políticas de ajuste correctas si el deterioro externo se prueba permanente (Clark, 1970). En suma, el interés por los activos de reserva se basa en la necesidad de suavizar el ciclo económico.

Bajo la anterior línea argumental Triffin (1947) propuso emplear el cociente entre reservas e importaciones como un buen indicador de la liquidez de un país ante escenarios adversos de balanza de pagos, en donde la demanda de reservas se incrementaría concomitantemente con el crecimiento de las transacciones externas, llegando de esta forma a las mismas conclusiones del enfoque cuantitativo aunque por un incentivo distinto, a saber la suavización del ciclo económico.

Como es de esperar, la crítica a la anterior postura llegó de la mano de Flanders (1971) quien enumera al menos 10 puntos por los cuales el ratio reservas a importaciones es insuficiente como marco teórico, entre ellos enumera los costos de las reservas y sus tasas de retorno, la inestabilidad de las exportaciones, la aversión a enfrentar costos de ajuste y el grado de endeudamiento.

Hacia mediados de la década del sesenta surgen explicaciones desde una perspectiva macro y microeconómica. El primero emplea la concepción monetarista de balance de pagos a la teoría de la liquidez internacional, Johnson (1965) su mejor exponente, sostiene que la variación de reservas es igual al cambio en la demanda de dinero doméstica menos las variaciones en la oferta de moneda interna. Con ello la acumulación de reservas tendría lugar cuando hay un exceso de demanda de dinero. La óptica microeconómica plantea la determinación de un nivel óptimo de reservas por medio del método de maximización o minimización, permitiendo el mismo conocer el beneficio marginal o el costo marginal de una política de acumulación.

Entre los trabajos que definen el costo-beneficio de acumular reservas se encuentra el de Heller (1996), el autor propone que el costo de ajuste depende positivamente de la cantidad de desequilibrio externo en la balanza de pagos y negativamente de la propensión a importar (m), haciendo que un país con mayor apertura económica enfrente unos menores costos de ajuste, del mismo modo

define el costo de oportunidad como el diferencial (r) entre la tasa de retorno del capital invertido en la economía y la tasa de rendimiento de las reservas. Para encontrar el nivel optimo de reservas se iguala la pérdida total de ingreso por ajustarse a un desequilibrio marginal con el costo de mantener una unidad adicional de reservas, teniendo en cuenta que el costo de oportunidad es una cantidad que se incurre con certeza, pero el costo de ajuste depende de una probabilidad de realización de un déficit en la balanza de pagos que requiera la utilización de las reservas.

Heller propone que el comportamiento de las reservas sigue un proceso de caminata aleatorio con paso h y probabilidad simétrica ($1/2$) de presentación de un déficit o un superávit. La probabilidad de que un país se ajuste está dada por la probabilidad de ocurrencia del i déficit consecutivos que terminen agotando sus reservas: $\Pr (R_i) = (1/2)^i$ de esta forma se obtiene la siguiente expresión del nivel de reserva optimo

$$R_{opt} = h \frac{\log(rm)}{\log(0.5)}$$

Las reservas óptimas decrecen con su costo de oportunidad y con la propensión marginal a importar mientras que aumentan con la variabilidad de la balanza de pagos.

Posteriormente Hamada & Ueda (1977) postulan dos debilidades de este modelo: i) cuando el camino en las reservas internacionales sigue un proceso de caminata aleatoria, existen diversas formas de acumular déficit hasta lograr el agotamiento de las mismas. Este modelo considera el único caso en el que consecutivos déficit reducen por completo este acervo ii) el análisis de Heller concluye con el agotamiento de las reservas, sin embargo la persistencia de déficit en la balanza de pagos implica que el país debe continuar sacrificando ingreso nacional para recuperarse del choque externo. Este problema conduce a la subestimación del costo de ajuste.

El anterior trabajo se sustenta en cuatro supuestos, algunos de ellos compartido con Heller (1966): i) el cambio en las reservas sigue un proceso aleatorio con paso h y probabilidad simétrica ($1/2$) de presentación de un déficit o superávit ii) el costo de oportunidad de mantener reservas es constante e igual a (r) en el momento en que las reservas alcanzan el nivel mínimo en cero, el país debe reducir sus gastos sacrificando su ingreso nacional y ib.) la transformación de reservas liquidas en activos ilíquidos no supone costos implícitos. Con ello el Banco

Central establece un techo y un piso a la variabilidad de las reservas internacionales, previniendo el agotamiento o la acumulación excesiva de las mismas. La expresión óptima a la que se llega

$$R_{opt} = \left[1 + \frac{1}{(r+m)^{1/2}} \right] h$$

nuevamente se encuentra una relación negativa de las reservas óptimas con el costo de oportunidad y la propensión marginal a importar. Dos importantes limitaciones sugiere el modelo (compartidas con Heller): i) al definir un proceso aleatorio y derivar de él la probabilidad de quedarse sin reservas, se asigna una probabilidad que depende únicamente del rango ignorando otras variables fundamentales en la determinación de las mismas y ii) se podría decir que en la actualidad las economías enfrentan costos de agotamiento de reservas distintos a $1/m$.

En el estudio de Frenkel & Jovanovic (1981) se asume a las reservas internacionales como una función positiva de las fluctuaciones en las transacciones internacionales y a la vez como una función negativa de la tasa de interés interna. El proceso estocástico que gobierna los ajustes internacionales es un proceso Wiener (el proceso análogo al random walk en tiempo continuo) con media cero y varianza t . Los costos del stock óptimo tienen dos componentes, el del ajuste en que se incurre una vez que las reservas alcanzan un límite inferior y el costo de oportunidad del uso alternativo de tales recursos. El stock óptimo se obtiene de minimizando el valor esperado de la suma de ambos componentes:

$$R_{opt} = \sqrt{\left[\frac{cC\sigma^2}{(r+m)^{1/2}} \right]} \text{ en donde } C = \frac{R_0}{m_0}$$

El coeficiente C es un costo fijo que refleja el menor ingreso necesario para constituir el stock inicial de reservas (vía menores importaciones), m_0 es la propensión marginal a importar al inicio, R_0 las reservas óptimas del primer periodo y σ es una medida de la variabilidad de las transacciones externas, a mayor variabilidad mayores son las reservas óptimas. Este modelo se conoce bajo el nombre de buffer stock model.

Un primer modelo que introduce una función de bienestar social que coincide con la función de utilidad de un Banco Central corresponde a Kelly (1970) quien supone un contexto de tipo de cambio fijo y una función de bienestar social que depende positivamente del nivel de ingreso y negativamente de su variabilidad.

Respecto a las restricciones del problema se toma en consideración el hecho de que los déficits de balance de pagos se enfrentan con reservas o con ajustes: en el primer caso habrá un menor nivel de ingreso y en el segundo mayor volatilidad. De esta forma es posible construir un trade-off entre el nivel de ingreso y su volatilidad que opera como restricción de la maximización, la demanda optima que se obtiene

$$R_{opt} = \frac{\sigma}{\left(\frac{\epsilon}{c}\right)^{1/2} + \left(\frac{c}{\epsilon}\right)^{1/2} m^2 r^2 \left(\frac{a}{b}\right)}$$

el nivel optimo de reservas es una función decreciente del costo de oportunidad r y de la propensión marginal a importar m , también es negativa la derivada con respecto a la desutilidad marginal de la variación del ingreso a , las derivadas con respecto al optimo de σ (variabilidad de los shocks externos), de b (desutilidad marginal de la volatilidad) y de ϵ (probabilidad de que las reservas caigan por debajo de un mínimo) tienen signo positivo. La derivada con respecto a c no es relevante ya que se trata de una constante positiva sin interpretación económica.

Otra contribución relevante es la de Olivera (1969), quien extiende el resultado de Baumol (1952) y muestra que la demanda precautoria de reservas se incrementa con la raíz cuadrada del nivel de transacciones comerciales, implicando ello la existencia de economías de escala en la acumulación de este tipo de activo.

Hasta aquí se ha presentado la visión tradicional. Durante la década del ochenta y buena parte de los noventa el interés académico por el mismo menguó, quizás por el cambio del régimen global, volviendo a retomarse luego de la crisis asiática y de la mano de una nueva perturbación externa: la apertura de la cuenta capital.

1.2. Visión Moderna

Otros son los motivos en la actualidad, por los cuales un Banco Central aplica una política de acumulación. La cuenta capital es ahora mucho más abierta: el corte abrupto de las líneas de financiamiento, el contagio y la mayor volatilidad son las principales fuentes de incertidumbre.

Se podría decir que el acervo de reservas funcionan como i) un mecanismo de reaseguro frente a perturbaciones en la cuenta capital que cierran el acceso al mercado de crédito ii) como un mecanismo para prevenir crisis financieras (externas o internas) iii) como un factor que reduce el spread y el riesgo de default.

Así entre los autores que adhirieron a la demanda de reservas como un mecanismo de reaseguro, encontramos a Aizenman y Marion (2004) y Aizenman y Lee (2005). En el primer trabajo se parte de que las reservas son un ahorro precautorio para las economías que tienen un acceso restringido al crédito externo, según los autores las condiciones necesarias para que se constituya un significativo stock de reservas son i) la presencia de shocks de productividad ii) mercados financieros incompletos. En el segundo se extienden las teorías sobre Credit Risk a la demanda de reservas internacionales de los países. Su principal contribución es la idea de que al no existir un prestamista de última instancia, acumular precautoriamente resulta un auto-seguro que ahorra costos por la liquidación prematura de otros activos productivos.

En cuanto a la demanda como mecanismo para prevenir crisis, nos encontramos con Feldstein (1999) quien postula la incapacidad de ciertos organismos internaciones, en especial el FMI, como administrador de tales riesgo y ve en la acumulación una forma de autoaseguro ya que hace menos probable un ataque especulativo a la moneda, mejora la capacidad de acción ante la inminencia de una crisis y permite un ajuste más ordenado. Rodrik (2006) sostiene que la acumulación no debería de ser la única estrategia para aumentar la liquidez, se debiera pensar en un mix de instrumentos y en un desendeudamiento externo de corto plazo.

Por último entre los que consideran las reservas como un factor de riesgo soberano esta Ben Bassat y Gottlieb (1992), quienes combinan la estimación de una función de demanda de reservas con la probabilidad de riesgo asociada al agotamiento de las mismas, incorporando el concepto de cesación de pagos internacionales (default) como determinante del costo.

“Cuando revisamos la teoría reciente se concluye que no se ha desarrollado hasta ahora un modelo unificador o de consenso sobre el cuál es el nivel optimo de reservas (Dr. Martín Redrado, 2006)”⁴

2. Una mirada introspectiva

En un pasado reciente, tres hechos estilizados han imposibilitado a la Argentina de crecer sobre un sendero de largo plazo sostenible: Crisis de deuda, Crisis bancarias o financieras y Crisis cambiaria⁵

Las crisis de deuda externa (*Foreign debt crisis*), surgen cuando un país no cuenta con la capacidad de honrar los servicios de deuda asumidos incurriendo en cesación de pago, *default* (v. gr., Argentina, 2002; México, 1994; Corea del Sur, 1997). El financiamiento externo, para solventar el déficit de cuenta corriente, obtenido en la Argentina de los noventa y los bajos niveles de reservas del BCRA han provocado un ajuste doloroso cuando el mundo dejó de financiarnos: una tasa de devaluación acelerada y una contracción abrupta del gasto agregado, de haber contado con un acervo significativo el ajuste se hubiera presentado de manera gradual.

Las crisis bancarias (*Banking crisis*), se presentan cuando las instituciones crediticias no logran atender los compromisos ante retiros masivos de depósitos, pasando de un problema de iliquidez a uno de solvencia. Esta situación da lugar a que el prestamista de última instancia, si cuenta con reservas suficientes, pueda restablecer la confianza en el sistema financiero. De lo contrario tal como ocurrió en Argentina a fines del 2001, el país enfrenta una *Crisis Gemela*⁶, tanto por la corrida bancaria como por el ataque especulativo de la moneda.

Las crisis cambiarias (*Currency crisis*), se caracterizan por el ataque especulativo que sufre una moneda lo que generalmente conduce a una fuerte depreciación de la misma. El impacto recesivo que trae aparejado tal situación (v.

⁴ Presidente del Banco Central de la República Argentina (BCRA)

⁵ Las crisis económicas son clasificadas por la literatura especializada en tres categorías: las crisis cambiarias, las crisis bancarias o financieras y las crisis de deuda según el Fondo Monetario Internacional (1998)

⁶ No resulta sencillo encontrar una definición única del concepto “crisis gemelas”. Glick y Hutchinson (1999) las definen como casos en los que una crisis bancaria es acompañada por una crisis monetaria ya sea en el año previo, presente o futuro. Kaminsky y Reinhart (1999) interpretan las crisis como episodios en donde el comienzo de una crisis bancaria es seguido por una crisis monetaria dentro de los 48 meses posteriores.

gr., Argentina, 2001-2002) puede resumirse en cinco efectos adversos: detrimento de los balances de las empresas que mantienen deuda en dólares, una severa reducción en el crédito doméstico y en el acceso del crédito internacional, alza de precios y de tasas de interés, fuga de capitales y una reducción en el consumo privado. Entre los que respaldan este enfoque tenemos a Cooper (1971) y Calvo & Reinhart (1999).

Reflexionando sobre el “Modelo Productivo”⁷ implementado en la Argentina en 2003 y apelando tanto a la teoría como a la evidencia empírica, nos proponemos hallar el nivel de reserva optima dada una cierta probabilidad de default para el periodo 1997-2007, como así también determinar qué camino debió de seguir la Autoridad Monetaria, a partir de la implementación del Modelo Productivo, para alcanzar dicho nivel.

Nuestra hipótesis sugiere que el nivel de reservas observado en la década de los 90 es significativamente inferior al óptimo y que el observado en la década siguiente es sensiblemente superior.

Con el objeto de dar una respuesta al primer interrogante, se desarrolla a continuación el modelo de Ben Bassat y Gottlieb quienes incorporan en su análisis el concepto de default soberano.

3. Avraham Ben-Bassat Y Daniel Gottlieb (1992) Optimal International Reserves and Sovereign Risk⁸

La principal contribución de estos autores consiste en la eliminación del supuesto de equilibrio en la balanza de pagos, centrando el análisis en países endeudados (Borrowing Countries), quienes por definición acumulan déficits en cuenta corriente.

Estos déficits, generalmente sistemáticos, y la inevitable reducción de las reservas internacionales constituyen una fuerte restricción a la política económica

⁷ Así denominado por el entonces Presidente de la República Argentina Néstor Kirchner. Dicho modelo está basado en un tipo de cambio competitivo, asegurado vía un sistema de *Managed Floating*, con fuerte expansión del consumo interno.

⁸ Este modelo es testado empíricamente en Israel, país natal de los autores, para el periodo 1964-1988.

de un país. Para aquellos prestatarios, como es el caso de Argentina, la liquidación de reservas conlleva un impacto mayor al tornarse ineludible el default de la deuda externa, con los ya conocidos efectos sobre la economía real.

En su modelo el Banco Central minimiza los costos esperados (EC) de acumular reservas, asumiendo que dependen del costo de oportunidad ($C1$), en caso de reservas positivas y de los costos sociales de agotar reservas ($C0$), en caso de cero reservas, cada estado multiplicado por su probabilidad

$$EC = \pi C0 + (1 - \pi) C1$$

El costo de oportunidad ($C1$), es la diferencia entre la productividad marginal del capital nacional (*foregone earnings*, ρ) y la tasa de rendimiento de las reservas (i):

$$C1 = rR \quad \text{En donde} \quad r = \rho - i$$

El costo de quedarse sin reservas ($C0$) es equivalente al costo en que incurre un país al solicitar una negociación de la deuda (*default*). Este costo se mide como la suma de las diferencias entre el PBI potencial del país (Y^Pt) y el PIB posterior al default (Yt) por un factor de descuento (δ^t):

$$C0 = \sum_{t=0}^n (Y^Pt - Yt) \delta^t \quad \text{con} \quad n = 6$$

BB-G establecen una relación empírica entre el costo social como porcentaje del PBI (Y) y el grado de apertura de la economía, medido como la propensión media a importar (m). Para ello se realiza una aproximación log-lineal para 13 países que incurrieron en cesación de pagos de deuda externa entre 1960 y 1982⁹

$$\log\left(\frac{C0}{Y}\right) = 3.07 + 0.55 \log(m) \quad R^2 = 0.31$$

⁹ Los países empleados en la estimación son: Brasil (1961), Argentina (1962), Ghana (1966), India (1971), Sierra Leona (1971), Chile (1972), Costa Rica (1972), Zaire (1976), Turquía (1978), Perú (1978), Nicaragua (1980), Bolivia (1981) y Honduras (1982).

Si bien los coeficientes son significativos la apertura de la economía explica en solo 31 por ciento los costos asociados al default, lo que nos sugiere cierta debilidad en dicho cálculo. De todos modos se establece una relación positiva entre ambas variables a partir del siguiente razonamiento: el default altera el flujo natural de bienes importados implicando un efecto negativo sobre la actividad económica, se interrumpe el ritmo de producción al tener que sustituir los bienes importados por nacionales, la inversión disminuye ante las expectativas generadas y se reduce el acceso a los capitales extranjeros, más aun, la economía reduce su nivel de consumo a menos que por algún medio logre aumentar su nivel de endeudamiento, ergo el costo de bienestar será más elevado mientras mayor sea m .

Respecto a la probabilidad de default (π), Feder & Just (1977) realizan una evaluación del riesgo implícito en cada inversión, planteando un modelo en el que un agente prestatario maximiza la utilidad esperada de otorgar un préstamo a un país. La variable de control del agente prestatario es el margen de interés que se le cobra al préstamo, estableciendo una relación positiva entre la probabilidad de incumplimiento del país prestamista y el margen cobrado¹⁰. La condición de maximización demuestra que, en un mercado perfecto de capitales, con prestamistas neutrales al riesgo que pueden escoger entre una tasa libre de riesgo (i) y una tasa con riesgo (i_D), se cumple la siguiente condición, que expresa la tasa adicional que se le debe cobrar a las inversiones con riesgo

$$\frac{\pi}{1-\pi} = \frac{i_D - i}{1+i} \quad [1]$$

Dado que π no es una variable observable, por conveniencia para su estimación y en línea con el modelo de Feder & Just, BB-G admiten que p sigue una función logística probabilística, tal como sugiere Cox (1970)

$$\pi = \frac{e^f}{(1+e^f)} \quad 0 \leq \pi \leq 1 \quad [2]$$

Considerando que f representa un conjunto de variables que se relacionan con el riesgo soberano, a saber, i) la liquidez externa (la razón reservas a

¹⁰ David Fernando Lopez Angarita (2006).

importaciones, R/M) y ii) la solvencia internacional (la relación deuda externa con exportaciones, D/X), una especificación típica sería

$$f = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(R/M) + \alpha_2 e^{D/X} + \alpha_i Z_i \quad [3]$$

en donde Z_i denota otras variables económicas y en la cual se debe cumplir que $\alpha_1 < 0$ y $\alpha_2 > 0$. Edwards (1984), entre otros¹¹, ha observado que el efecto liquidez (α_1) sobre el riesgo es significativamente mayor, en valor absoluto, que el impacto correspondiente a la solvencia (α_2). Esta ecuación garantiza que el país mejorara su credibilidad o confianza a una tasa creciente ante aumentos en la razón reservas importaciones y disminuciones en la razón de deuda a exportaciones.

Uniendo las ecuaciones [1],[2] y [3] ya se está en condiciones de estimar las variables consignadas hasta el momento

$$\frac{iD-i}{1+i} = e^f \quad \text{entonces} \quad \log \frac{iD-i}{1+i} = f$$

$$\text{Y así} \quad \log \left(\frac{iD-i}{1+i} \right) = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(R/M) + \alpha_2 e^{D/X} + \alpha_i Z_i$$

La solución analítica del modelo minimiza los costos esperados respecto a R

$$\text{Min } EC = \pi C_0 + (1 - \pi) C_1 \quad \text{sa } W = R + OA$$

Donde W es la riqueza total de la sociedad y OA son otros activos de la economía

$$\text{Como } C_1 = rR \quad \text{se obtiene} \quad \partial EC / \partial R = \pi R (C_0 - Rr) + (1 - \pi)r = 0$$

Y así el nivel óptimo es

¹¹ McFadden et al. (1995) y Gottlieb (1989)

$$R_{opt} = \frac{(1 - \pi)}{\pi R} + CO / r$$

La recurrencia en la utilización de este modelo por parte de los trabajos empíricos y el objeto de esta ponencia, proponen a esta aproximación como la más indicada para el caso Argentino. Por ello se seguirá esta metodología para el periodo de análisis 1997-2007.

4. El caso Argentino

En este apartado se desarrolla en una primera instancia la metodología de trabajo empleada, a fin de responder a nuestro interrogante sobre el nivel de reserva optimo dada una cierta probabilidad de default para el periodo 1997-2007 tal como se formulo en la sección 2. En una segunda, se presentan y analizan los resultados obtenidos de la calibración del modelo de BB-G para el caso Argentino.

4.1 Especificación de la metodología

Al propósito de estimar el modelo de BB-G para el caso Argentino se considero la información correspondiente al periodo 1997-2007 utilizando series trimestrales a fin de capturar apropiadamente los cambios en las variables utilizadas. Se consultaron fuentes primarias y secundarias de información reconocidas por la calidad y confiabilidad de sus datos.

Descripción de variables:

- **R**: reservas internacionales brutas en millones de dólares valuadas al tipo de cambio de referencia, este es calculado por el BCRA a partir de las cotizaciones solicitadas a un conjunto de entidades, y refleja las condiciones predominantes en el mercado de cambios mayorista (Monetary and Financial Statistics Department - Banco Central de la República Argentina- BCRA)

- **M**: importaciones totales de bienes a precios FOB en millones de dólares (Dirección general de estadística y censo económico -DESE-INDEC)

- **X**: exportaciones totales de bienes a precios FOB en millones de dólares (Dirección general de estadística y censo económico -DESE-INDEC)

- D : saldo de deuda externa bruta sector no financiero y banco central en millones de dólares (Ministerio de Economía departamento de Cuentas Nacionales-MECON)

- PBI : producto bruto interno a precios corrientes en millones de dólares (Centro de Economía Internacional -CEI)

- m : propensión media a importar medida como el cociente entre importaciones (M) y producto bruto interno (PBI)

Para calcular la probabilidad de default en argentina es necesario estimar el margen f definido como:

$$\log \left[\frac{i_D - i}{1 + i} \right] = f = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(R/M) + \alpha_2 e^{D/K} + \alpha_3 m$$

La tasa de endeudamiento externo (i_D) corresponde a la suma entre el spread de los bonos Argentinos, índice de JP Morgan $EMBI+$ (MECON-JP Morgan) y la tasa de interés de los bonos Americanos a tres meses, *Treasury Bill Rate* (US Department of Treasury-Federal Reserve). La tasa de libre endeudamiento (i) corresponde a la tasa Libor a 3 meses (Bloomberg).

Con respecto al ratio reservas importaciones se consideran las mismas desfasada uno y tres periodos, solo si el desfasaje ayuda a la significatividad de los coeficientes.

Finalmente se incorporara dos variables dummy, la primera con el objeto de reflejar los efectos del default de la deuda externa tomando valor 1 a partir del cuarto trimestre de 2001 y la segunda por el cambio en el régimen cambiario (cambio estructural) tomando valor 1 a partir del primer trimestre de 2002.

Se utilizara el método de estimación Mínimos Cuadrados Ordinarios a efectos de evaluar la significatividad individual y global de los coeficientes a un nivel de significación del 5%, se aplicara el Test de Dubin Watson para evaluar la Heterocedasticidad y posteriormente se realizara una prueba sobre los residuos

para comprobar su condición de tipo “Ruido Blanco” entre las que se encuentran la prueba del Q Estadístico de autocorrelacion y autocorrelacion parcial.

Utilizando los errores de la estimación se pretende construir un intervalo de confianza al 95% para la variable f :

$$\text{Límite Inferior} = \text{Valor estimado de } f - (t \text{ Critico} * \text{Error Estándar de } f)$$

$$\text{Límite Superior} = \text{Valor estimado de } f + (t \text{ Critico} * \text{Error Estándar de } f)$$

Cabe mencionar, que las limitaciones asociadas a la cantidad de observaciones utilizadas impidieron un análisis más exhaustivo acerca del comportamiento de las series, tales como aquellos referidos a la estacionaridad de las mismas, a la inclusión de otras variables para estimar la evolución de π y al empleo de métodos de estimación de mayor precisión.

Al propósito de estimar los costos sociales dado el default se siguió la técnica utilizada por BB-G, aplicando la siguiente regresión:

$$\log\left(\frac{C_D}{Y}\right) = 3.07 + 0.55\log(m) \quad (4,7) \quad (2,6)$$

en donde los valores entre paréntesis representan el estadístico “t”.

El costo de oportunidad (r) se calcula según la diferencia entre la tasa de endeudamiento externo Argentino (i_D) frente a la tasa de rendimiento de sus reservas (i_R). Debido a la dificultad en la obtención de la última se procede a medirla a través de la tasa de rendimiento promedio de bonos del tesoro de US (Centro de Economía Internacional- CEI).

Una vez estimadas las variables anunciadas se procederá a calcular el acervo de reservas óptimas a partir de la optimización efectuada en la sección anterior.

4.2 Calibración del modelo

Con el propósito de determinar la probabilidad de default en Argentina, se estimó la ecuación que expresa el comportamiento del margen descontado entre la tasa de endeudamiento del sector público y la tasa de interés externa Libor. De los resultados

se evidencia que los signos de los coeficientes coinciden con los supuestos teóricos esbozados en la sección I, con excepción de la razón R/M desfasada 3 periodos la cual se descarta, y que el efecto de la variable asociada a la liquidez externa ($\alpha_1 = -3,528142$) es significativamente mayor en valor absoluto, que el impacto correspondiente a la solvencia externa ($\alpha_2 = 0,226026$). Los resultados de la estimación se muestran en la Tabla 1.

Los niveles de la derivada de f con respecto a las reservas, evaluada en los valores de las variables R/M , D/X y m , son negativos, indicando que un incremento marginal en los niveles de reservas disminuye marginalmente la probabilidad de default, aunque a una tasa decreciente ya que los valores de la segunda derivada son positivos.

Tabla 1 Estimación del margen (f)

$$\log \left(\frac{i_D - i}{1 + i} \right) = f = \alpha_0 + \alpha_1 \ln(R/M) + \alpha_2 e^{D/X} + \alpha_3 m$$

Dependent Variable: F				
Included observations: 44				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.473.250	1.621.671	1.525.124	0.1355
LN(-1)	-3.528.142	0.740481	-4.764.659	0.0000
EX	0.226026	0.022848	9.892.552	0.0000
M	-8.968.389	1.724.365	-5.200.980	0.0000
D01	2.401.381	0.369059	6.506.764	0.0000
D02	0.614543	0.446710	1.375.711	0.1770
R-squared	0.853659	Mean dependent var	0.823115	
Adjusted R-squared	0.834403	S.D. dependent var	1.625.625	
Durbin-Watson stat	1.404.810			
Fuente: Estimación Propia. Se utilizo el método OLS de estimación.				

El cálculo de la probabilidad de default mediante los valores de f , utilizando la ecuación [2], muestra que existe una correspondencia inversa entre el nivel de las reservas y el valor de dicha probabilidad. Ver Grafico 1 y Grafico 2.

Sin embargo analizando cada uno de los trimestres, encontramos 10 casos (sobre un total de 44) en donde la acumulación de reservas implica un aumento en la probabilidad de default. Esto se explica por un incremento en la variable asociada a la solvencia externa D/X , dado que la mayor deuda contraída en esos periodos supera con creces las variaciones en las exportaciones. Como resultado de la medición de esta variable durante el periodo de estudio, se puede concluir que la medición del *riesgo país*¹² en promedio ha sido de 0.61 en una escala del 0 a 1.

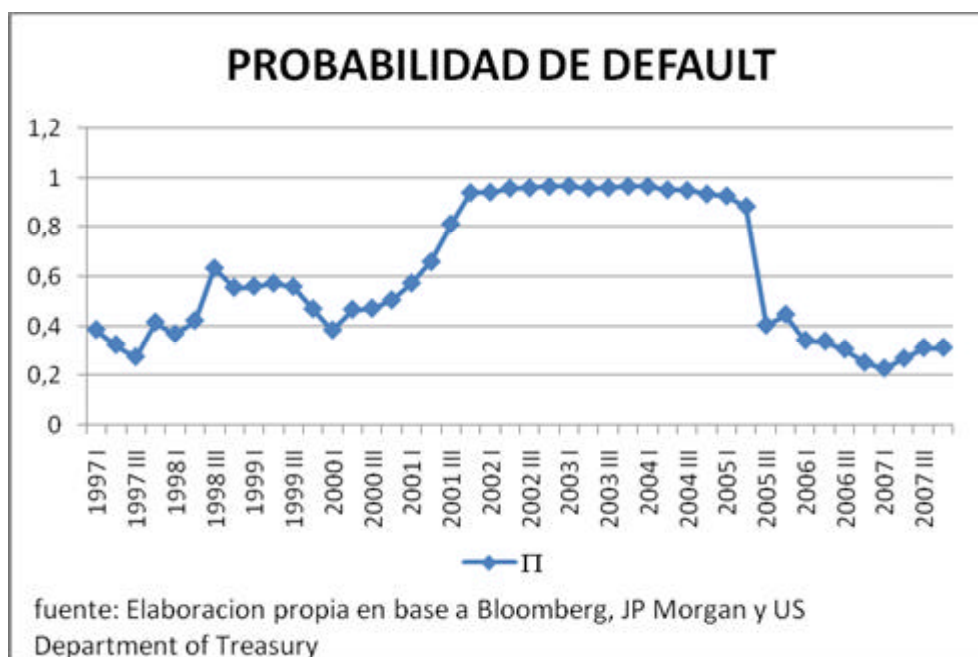
Se comprueba que los residuos siguen un comportamiento de tipo ruido blanco Ver Anexo 1, permitiendo ello excluir del análisis las variables no explicitadas en el modelo que explican de alguna forma el comportamiento de la variable dependiente.

Grafico 1



¹² Riesgo país definido como la probabilidad de que un país entre en default soberano, no es estrictamente la definición que la literatura le ha asignado al vocablo, pero se la trae a escena por incluir en su determinación el spread que pagan los bonos argentinos.

Grafico 2

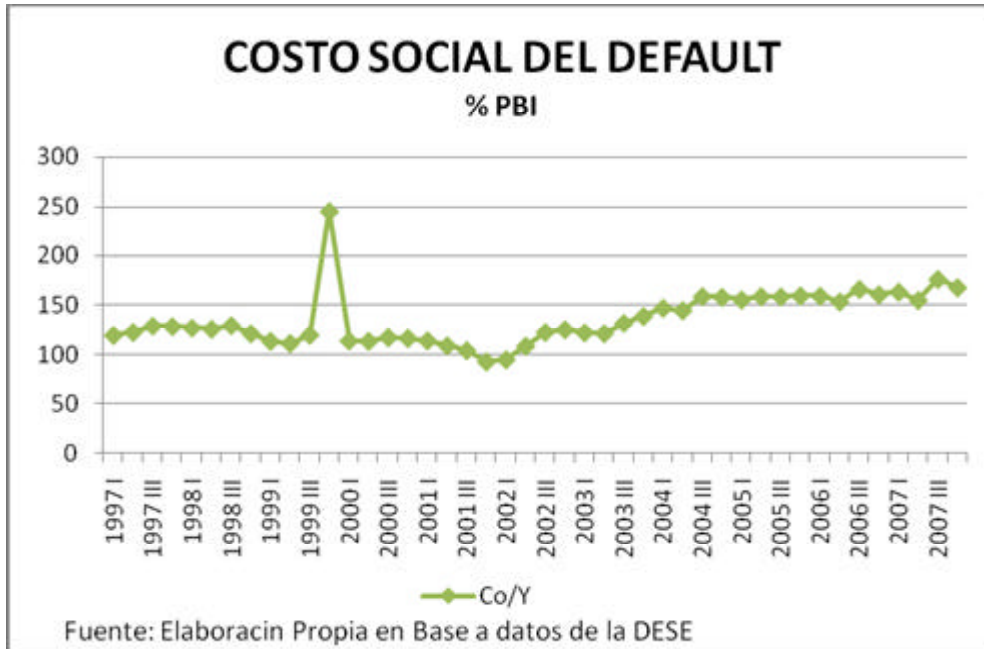


A los efectos del cálculo del costo de un default Argentino, se aplicó la regresión estimada por los autores en la cual dicho costo es medido como el valor presente de la diferencia entre el PBI observado, después de incurrida la insolvencia, y el PBI potencial, este último considerado como el producto que se hubiera generado si la economía hubiera continuado creciendo a la tasa ex-ante al incumplimiento. De su aplicación para la Argentina se obtuvo que dicha variable representa en promedio 135,75% del PBI¹³, con una desviación estándar de 21.93%. Ver Grafico 3.

Cabe recordar que la regresión solo considera como variable explicativa el nivel de apertura de una economía, representando ella un 31% del costo.

¹³ Para el caso de Israel, el promedio de esta variable alcanza el 195% del PBI, para Colombia el 87,41% y Venezuela 101.07% en 1992, 2003 y 1996 respectivamente.

Grafico 3



El costo de oportunidad de acumular reservas fue calculado como la diferencia entre la tasa de endeudamiento externo y el rendimiento de las mismas. La siguiente tabla compara estas tasas y presenta el costo de oportunidad que asumió nuestro país en 2007.

Tabla 2 **COSTO DE OPORTUNIDAD DE LAS RESERVAS (%)**

	iD	iR	R
Mar-07	7,24	4,58	2,66
Jun-07	7,71	4,87	2,84
Sep-07	8,06	3,97	4,09
Dic-07	7,30	3,05	4,25

Fuente: Cálculos Propios en base a Mecon, JP Morgan y US Department of Treasury

Ya obtenidos los tres pilares fundamentales se procede a calcular el

acervo de reservas internacionales optimas bajo la metodología planteada. Las reservas óptimas y observadas se muestran en la Tabla 3 y Grafico 4. El análisis sugiere que en los periodos faltantes de reservas el país evidencia cierta vulnerabilidad externa, siendo las reservas insuficientes para respaldar el ajuste que deberíamos afrontar en caso de default, en contraposición, el sobrante refleja cierto “escudo protector” ante shocks externos planteando el interrogante de si tal situación puede colisionar con objetivos internos al país.

Tabla 3 RESERVAS OPTIMAS

	RI Optimas	RI Observadas	Faltantes/Sobrantes
Mar-97	38.544	24.406	(14.138)
Jun-97	42.843	25.862	(16.981)
Dic-01	649.810	15.232	(634.578)
Mar-02	450.194	12.780	(437.415)
Mar-07	26.763	36.849	10.086
Jun-07	29.480	43.157	13.677

Fuente: Cálculos Propios. Cifras en Millones de Dólares

Grafico 4



Utilizando los errores de la estimación de la probabilidad de default, se construye un intervalo de confianza, determinando una cota superior e inferior, del nivel optimo de reservas en Argentina

TABLA 4 INTERVALO DE CONFIANZA DEL 95% PARA EL NIVEL DE RESERVAS OPTIMAS			
	Límite Inferior	Reservas Optimas	Límite Superior
Mar-07	26751,03	26754,22	26757,4
Jun-07	28304,7	28307,89	28311,07
Sep-07	44910,98	44914,17	44917,35
Dic-07	45024,95	45028,14	45031,32

Fuente: Elaboración Propia

Con el objeto de analizar la relación existente entre las reservas observadas y las optimas, se realizaron distintas regresiones a través del método de mínimos cuadrados ordinarios a efectos de contrastar la hipótesis nula de un ajuste instantáneo entre ambas, no obteniéndose resultados satisfactorios, se contrasto la hipótesis de un proceso de ajuste parcial del tipo $R_t - R_{t-1} = \lambda(R_t^* - R_{t-1})$, que puede ser escrito como

$$R = c + aR_t^* + bR_{t-1} + u_t$$

Donde R y R^* corresponde a las reservas observadas y optimas respectivamente, siendo la restricción lineal a contrastar $c = 0$ y $a + b = 1$

Dependent Variable: Reservas Observadas				
Sample: 1997 2007				
Included observations: 11				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.241.024	2.709.990	1.302.969	0.0748
R*	-0.005581	0.002675	-2.686.248	0.0454
R(-1)	0.817127	0.113467	7.201.459	0.0002
R(-3)	0.003444	0.080695	0.042685	0.9671
R-squared	0.977247	F-statistic		1.002.169
Adjusted R-sq	0.967496	Prob(F-statistic)		0.000004
Durbin-Watson stat	1.790.066			
Fuente: Estimación Propia. Se utilizo el método OLS de estimación.				

Según el test de Wald (restricción sobre los parámetros) la constante no es significativamente diferente de cero y la suma de los coeficientes de las reservas óptimas y los periodos anteriores no es significativamente diferente de la unidad. De acuerdo a esta regresión, cada año las reservas no logran ajustarse a las reservas óptimas del periodo mientras que se ajustan 0.82 al año siguiente.

5. Posible extensión dinámica

Toda política económica implementada debiera ser el resultado de un análisis exhaustivo sobre sus posibles impactos (*ex post*) directos e indirectos, ello implica que el gobernante de turno tenga la “obligación” realizar un análisis de costo-beneficio. Las variables que determinan este análisis mayoritariamente son económicas pero hay una que es particularmente importante para todo dirigente: el costo político que conlleva su aplicación.

Con el objeto de revelar que camino debió de seguir la Autoridad Monetaria para alcanzar el nivel optimo de reservas que predice el modelo

de BB-G partimos de la siguiente situación hipotética: Cuando asume en 2003 el presidente Néstor Kirchner e implementa un modelo basado en un tipo de cambio competitivo, asegurado vía un sistema de Managed Floating, con fuerte expansión del consumo interno, se encuentra con un determinado stock de reservas, *situación inicial* de ahora en más R_0 . Como su intención es alcanzar el nivel de reserva optimo al fin de su mandato con miras de asegurarse la próxima elección, debe evaluar las distintas políticas de acumulación a seguir (en cuanto a generadoras de divisas) considerando que cada una de ellas conllevan distintos costos políticos y suponiendo que superado el horizonte temporal (año posterior a la elección) la acumulación de reservas tienen costo nulo.

Aplicando la teoría de cálculo de variaciones para reflejar la situación previa, el problema al que se enfrenta el gobierno es, por tanto

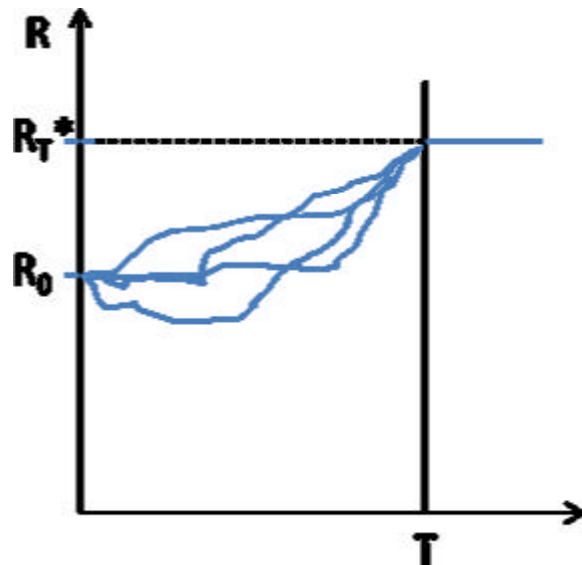
$$\text{Min } R(t) \int_0^T CE e^{\rho t} dt + CE e^{\rho T}$$

Sujeta a $R(0) = R_0$ y $R(T) = \text{Libre}$

en donde $CE = \pi C_0 + (1 - \pi) Rr + \alpha R'$ y $\Lambda(R) = \pi C_0 + (1 - \pi) Rr$

El problema del gobierno pasa por minimizar los costos totales de las reservas en el tiempo, durante el proceso en el cual se busca alcanzar el nivel optimo. Se incluye en los costos totales aquellos originados en el modelo de BB-G costo social (C_0) y costo de oportunidad (r) y el costo de ajuste de las reservas (R') en donde $\alpha > 0$, como así también el valor capitalizado de los mismos en T^* , de este modo ρ representa la tasa de descuento intertemporal. Dicho de otro modo el gobierno desea minimizar el valor presente de los costos. Las restricciones implican que se parte de una situación inicial dada R_0 con un instante final libre, de esta manera el gobierno debe aplicar políticas que lo conduzcan al optimo por el camino que a su vez minimice los costos políticos, suponiendo que superado el

horizonte temporal (año posterior a la elección) la acumulación de reservas tienen costo nulo. El siguiente grafico representa dicha intuición



Las variables de estado son R y T, siendo los demás parámetros exógenos. La función a minimizar sujeta a la condición inicial $R(0) = R_0$ queda definida de la siguiente manera

$$R(t) = \int_0^T \left[\frac{\alpha}{\rho} R' + \frac{\Lambda'(R)}{\rho} R' \right] e^{-\rho t} dt + \Lambda'(R_0)$$

Se presenta a continuación la condición dinámica de minimización con respecto a las reservas, la cual constituye la Ecuación de Euler

$$F = \left[\frac{\alpha}{\rho} R' + \frac{\Lambda'(R)}{\rho} R' \right] e^{-\rho t}$$

$$F = F_R - \frac{d}{dt} F_{R'} \quad \text{[Ecuación de Euler]}$$

$$R'' + R' \gamma + \frac{\Lambda''(R)}{\alpha} R' = 0?$$

Como R_T Y T son libres deben cumplir ambas con la condición de

transversalidad

$$[F_{R'}]_{t=T} = 0$$

$$R' + \frac{A'(R)}{\alpha} \quad (\text{para todo } t = T)$$

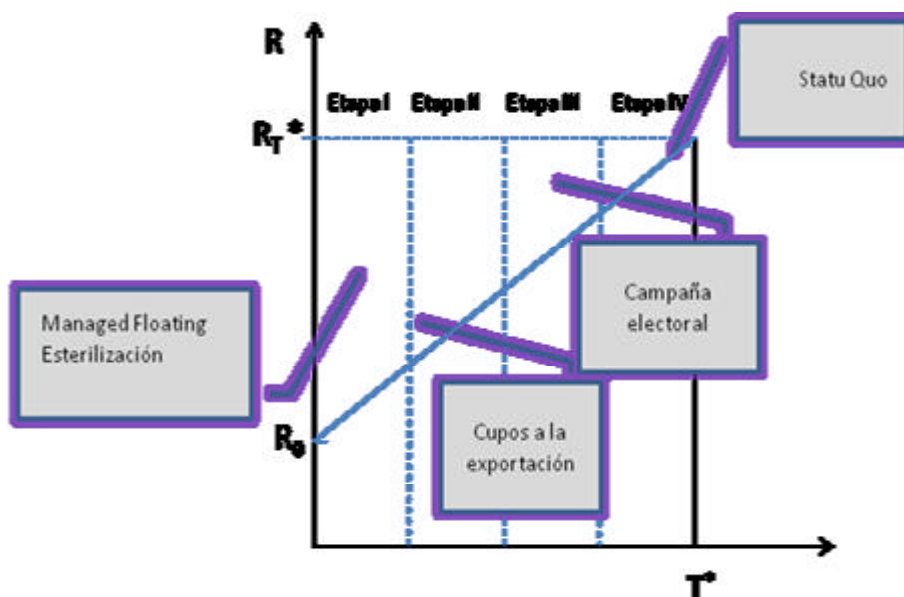
$$[F - R'F_{R'}]_{t=T} = 0$$

$$R' = \frac{-(\alpha + \rho)}{\rho} \quad \text{o} \quad R' = \frac{-(\alpha - \rho)}{\rho} \quad (\text{para todo } t = T)$$

Nótese que al integrar de la función objetivo es estrictamente convexo en (R, R') , de esta manera se cumple con la condición de segundo orden.

4.1 Análisis del caso

Como resultado de aplicar la teoría de cálculo de variaciones para reflejar el problema al que se enfrenta el gobierno, se ha encontrado que la trayectoria optima de las reservas es una función creciente (la asimilaremos a una función lineal), evidenciando ello que el gobierno debe aumentar paulatinamente el acervo de activos externos a fin de lograr su objetivo. Analizaremos en cuatro etapas las políticas alternativas de acumulación a efecto de lograr en cada una de ellas el stock de activo correspondiente, tal como se ilustra a continuación



En una primera etapa el gobierno decide adoptar un régimen cambiario flexible¹⁴, Managed Floating, ya que el mismo permitirá una “acumulación derivada” (derivada del régimen cambiario) sobre la base de un tipo de cambio competitivo que aliente las exportaciones y permita el ingreso de divisas. Si bien una estrategia de acumulación sostenida es posible, aunque no igualmente probable, bajo cualquier régimen de política cambiaria las mayores frecuencias se ubican dentro de las categorías más flexibles según un estudio realizado por el BCRA (2006). En resumen esta política permitirá una acumulación inicial considerable si se tiene en cuenta la escalada del precio internacional de los commodities.

Adicionalmente se evalúa el grado de esterilización como complemento de la estrategia de acumulación de reservas la cual estará influida por el régimen de cambio adoptado¹⁵, con el objeto de definir el programa monetario a seguir. Una alternativa sugiere metas cuantitativas

¹⁴ Según la clasificación de *jure* del Fondo Monetario Internacional se distinguen las siguientes categorías: i) regímenes fijos ii) regímenes intermedios iii) flotación administrada iv) flotación independiente

¹⁵ Bajo un hard peg (o régimen superfijo) no podría en teoría desarrollarse la esterilización ya que, directamente, se pierde la autonomía monetaria. Con un esquema tradicional de cambio fijo, las posibilidades de la política monetaria se expanden aunque la credibilidad del programa impone límites estrechos, si bien se puede contar con la opción de esterilizar la compra de reservas reduciendo el crédito doméstico o aumentando los pasivos no monetarios, la situación inversa tenderá a deteriorar la calidad o respaldo de la fijación

para el crecimiento de los agregados monetarios, en donde la esterilización absorbe bs excedentes sobre la demanda de dinero que se generan ex post, si además se establece un objetivo explícito sobre la acumulación de reservas, la esterilización queda determinada en el sistema una vez que se define la cantidad de activos externos a ser adquiridos durante el transcurso del año. Obviamente, esto es así cuando la expansión programada en la base monetaria es menor que la requerida para comprar las divisas necesarias para satisfacer el objetivo de reservas. Una segunda alternativa consiste en orientar a la política monetaria hacia el control de las tasas de interés ya sea a través de un esquema de inflation targeting¹⁶ o de objetivos múltiples de políticas, aquí la esterilización puede condicionar el rango en el cual se establecen las mismas.

Haciendo un análisis de costo-beneficio puede concluirse que la segunda alternativa si bien esta internacionalmente difundida es de difícil concreción en la Argentina contemporánea, ya que requiere por parte del policy maker un fuerte compromiso con el objetivo y por parte de los agentes individuales una fuerte credibilidad en el mismo. Como nuestro policy maker tiene como objetivo ganar la próxima elección y no el maximizar el bienestar general, le será más oportuno contar con una mayor flexibilidad en la política monetaria. Por ello se decide seguir con la primera alternativa.

Pueden existir significativos costos cuasifiscales derivados de la implementación de las políticas de acumulación de reservas y esterilización (diferencial de tasas entre reservas y letras) lo que se podría llamar un *Efecto Conexo*¹⁷, sin embargo contar con un instrumento que reduzca la probabilidad de crisis, transmita confianza e incremente la solvencia son

¹⁶ El sistema de meta inflacionaria está enmarcado en lo que se denomina Teoría Moderna de la Política Económica que fue desarrollada fundamentalmente por Milton Friedman. Esta teoría parte de cinco supuestos básicos que pueden resumirse del siguiente modo: i) el policy maker persigue objetivos particulares (re-elección; maximizar su utilidad; beneficiar a un determinado grupo social; etc.) que pueden no estar correlacionados con el bienestar general; ii) el policy maker no conoce el modelo a la perfección, no conoce sus parámetros ni el lag temporal de los efectos de su política sobre las variables económicas, paralelamente tampoco conoce acabadamente la reacción del público; iii) el policy-maker puede ser muy ambicioso y proponerse más objetivos que instrumentos con los cuales cuenta para alcanzar dichos objetivos; iv) el policy maker anuncia políticas no creíbles; v) el público trata de formar siempre expectativas correctas, no reacciona de manera pasiva a la política económica.

¹⁷ En los espacios topológicos la idea intuitiva de un conjunto o espacio conexo es que el mismo esta "hecho de una sola pieza", con esta misma idea llamo "Efecto Conexo" a los costos o beneficios derivados de aplicar "conjuntamente" una política de acumulación y esterilización.

beneficios que, aunque difíciles de mensurar, deben sopesarse en la ecuación de costo beneficio. Se supone que el rendimiento de activos externos e internos (bonos y redescuentos) supera los egresos por las letras y notas del BCRA así como los costos de otros pasivos.

En una segunda etapa y con el propósito de integrar las políticas implementadas en la primera, a solo efecto de lograr una nueva fuente de acumulación de reservas, se evalúan distintas políticas comerciales. Suponiendo que se cuenta con un superávit fiscal (proveniente de la primera etapa) y considerando que se prevé que el precio de los commodities continúe en ascenso, se evalúan los costos-beneficios de implementar un sistema de retenciones móviles a los productos primarios y sus derivados dejando sin efecto la alícuota fija vigente del 35%.

El esquema de retenciones móviles establece que la alícuota del impuesto a la exportación es variable en función del precio internacional. A mayor precio, mayor es la alícuota y por lo tanto el Estado se apropia de porciones crecientes del ingreso del productor, ocurre lo contrario cuando el precio se deprime. Un ejercicio interesante es comparar la presión impositiva que emerge con el sistema de retenciones móviles respecto a las que surge de una alícuota fija del 35%, considerando que a mayor presión impositiva mayor es el costo político que enfrenta el gobierno. Para ello se cita un estudio publicado por IDESA (Instituto para el Desarrollo Social Argentino)¹⁸ en el que se toma como referencia la evolución de los precios internacionales desde el 2003 en base a datos del Ministerio de Economía. El siguiente ejemplo si bien es real excede el periodo analizado en nuestra situación hipotética, se invoca a fines didáctico:

- ? Entre noviembre de 2007 y febrero del 2008, el precio internacional de la soja fue, en promedio U\$S 445. Si se le hubiese aplicado el régimen de retenciones móviles la alícuota habría sido del 39,3% en lugar del 35% que regía ex ante.
- ? Entre marzo y abril de 2008, el precio internacional fue de U\$S 491. Con el esquema móvil la alícuota fue del 42,5%, es decir, 7,5 puntos más que con el 35 fijo.
- ? Entre el 2003 y 2006 el precio internacional era de U\$S 317, con este nivel de precios las retenciones móviles arroja una alícuota del 25,8% en lugar del 35%.

¹⁸ “Con eliminar las retenciones móviles no alcanza “ (Mayo 2008)

Los datos muestran que el nuevo esquema lleva a que la presión impositiva sobre el sector agropecuario sea muy sensible a las condiciones de los mercados internacionales. En determinadas circunstancias se llega a cargas impositivas ostensiblemente altas, pero en otras, a niveles inferiores a los vigentes antes del cambio. Las discrepancias pueden darse si las retenciones móviles se fijan sobre el ingreso bruto del exportador, tal como lo plantea la literatura económica, quien debe enfrentar un aumento en los costos de los insumos en tanto que los valores de su exportación tienden a reducirse. Más allá de si el esquema de retenciones móviles tiene debilidades técnicas, su principal problema es que carece de legitimidad política, aunque la Constitución Nacional considera en su Art. 4¹⁹ que los derechos de importación y exportación aportan al tesoro nacional y proveen por lo tanto a los gastos de la Nación, la vieja jurisprudencia indica que gravámenes que superen 33 puntos del ingreso son confiscatorios. Esta política podría reestructurarse reduciendo la alícuota, pero con este sencillo análisis puede vislumbrarse altos costos políticos más aun si los sectores afectados demuestran su capacidad de respuesta ante la mencionada medida.

Apelando a la literatura debe considerarse que las retenciones son un impuesto a la venta de la producción exportadora, no son un impuesto a la renta de la tierra, gravan el producido conjunto de la tierra, el trabajo, el capital y la capacidad empresaria, todo ello se considera en nuestro análisis de costo-beneficio y precisamente por ello se saca de la agenda presidencial la implementación de un esquema de retenciones móviles. Los impuestos a la tierra y a las ganancias son equivalentes porque ambos gravan la riqueza, el primero grava el stock; el segundo, el flujo (el valor del stock es el valor descontado del flujo de futuras rentas agropecuarias). Podría argumentarse que el segundo es preferible pues es un impuesto

¹⁹ Art. 4º- El Gobierno federal provee a los gastos de la Nación con los fondos del Tesoro nacional, formado del producto de derechos de importación y exportación, del de la venta o locación de tierras de propiedad nacional, de la renta de Correos, de las demás contribuciones que equitativa y proporcionalmente a la población imponga el Congreso General, y de los empréstitos y operaciones de crédito que decreta el mismo Congreso para urgencias de la Nación, o para empresas de utilidad nacional.

general, grava toda la riqueza de la economía y no solo la inmobiliaria rural, sin embargo como nuestro policy maker solo piensa en ser reelegido al fin de su mandato, descarta la posibilidad de un aumento en el impuesto a las ganancias, ya que el mismo tiene un mayor alcance, aunque ello implique no cumplir con el acervo de reservas que tiene como cometido.

Finalmente se decide adoptar cupos a la exportación²⁰, sobre la base de un sistema de subasta de cuotas en donde los ingresos por ellas serian equivalentes a los ingresos de un impuesto a las exportaciones equivalente (retenciones). Esta política permite lograr el objetivo de la segunda etapa.

Comenzando la tercera etapa y teniendo presente que las políticas de acumulación antes mencionadas seguirán redituando, el gobierno decide avocarse a su campaña política alegando (bajo un enfoque de equilibrio general): que el grado de solvencia fiscal alcanzado, el cumplimiento estricto de los agregados monetarios, el superávit comercial y el histórico nivel de reservas acumulado es una condición sine qua non para la estabilidad a largo plazo. Consecuentemente en la última etapa se mantiene el statu quo.

5. Conclusiones

Se ha observado en los últimos años un proceso sistemático de acumulación de reservas por parte de los países emergentes, si bien es una clara consecuencia de la liquidez internacional cabe preguntarse con que objetivos y cuáles son los límites en la aplicación de esta política por parte de las Autoridades Monetarias.

En cuanto a los objetivos, basta considerar la coyuntura internacional y el grado de exposición que una economía emergente tiene ante shocks externos para concluir que un acervo significativo de reservas permite aminorar cambios bruscos en el contexto internacional.

La dificultad radica en encontrar un límite a la política de

²⁰ Para un análisis más exhaustivo se recomienda Appleyard – Field

acumulación, es decir, en qué nivel un aumento marginal de reservas implica altos costos o en otras palabras cuando deja de ser eficaz una política que puede colisionar con otros objetivos internos a un país.

A raíz de estas inquietudes presentamos en la sección 1 la evolución de la literatura económica en la materia, destacando un primer enfoque (visión tradicional) centrado en la esfera de las transacciones comerciales y de la cuenta corriente y un segundo (visión moderna) focalizado en la demanda prudencial o precautoria frente a crisis financieras, que permite atender con mayor especificidad el hecho de la desregulación y liberalización de la cuenta capital y sus potenciales inconvenientes.

Posteriormente en la sección 2, con el objeto de determinar qué modelo se ajusta al caso Argentino, analizamos el pasado reciente de nuestro país y encontramos que tres hechos estilizados nos han imposibilitado de crecer sobre un sendero de largo plazo sostenible: Crisis de deuda, Crisis bancarias o financieras y Crisis cambiaria. Teniendo en cuenta la declaración de cesación de pagos (*Default*) en 2001 y el ajuste sideral que debió enfrentar nuestra economía, reflexionando sobre el “Modelo Productivo” implementado en 2003, nos propusimos hallar el nivel de reserva optima dada una cierta probabilidad de default para el periodo 1997-2007, como así también determinar qué camino debió de seguir la Autoridad Monetaria, a partir de la implementación del mencionado modelo, para alcanzar el nivel optimo.

Centramos nuestro análisis en el modelo de Ben Bassat y Daniel Gottlieb (1992) cuya principal contribución consiste en la eliminación del supuesto de equilibrio en la balanza de pagos, puntualizando el análisis en países endeudados (*Borrowing Countries*), quienes por definición acumulan déficits en cuenta corriente. La recurrencia en la utilización de este modelo por parte de los trabajos empíricos y el objeto de esta ponencia, proponen a esta aproximación como la más indicada para el caso Argentino.

En base a la metodología desarrollada, se considero la información correspondiente al periodo 1997-2007 utilizando series trimestrales a fin de capturar apropiadamente los cambios en las variables utilizadas y se utilizo el método de estimación mínimos cuadrados ordinarios.

Los resultados evidencian la significatividad de los coeficientes y un comportamiento de tipo ruido blanco en los residuos. Así mismo se pudo observar que el efecto liquidez sobre el riesgo es significativamente mayor, en valor absoluto, que el impacto correspondiente a la solvencia. De esta manera el país mejorara su credibilidad o confianza a una tasa creciente ante aumentos en la razón reservas importaciones y disminuciones en la razón de deuda a exportaciones. Se concluye que un incremento marginal en los niveles de reservas disminuye marginalmente la probabilidad de default, a una tasa decreciente.

El resultado más importante que se alcanza de aplicar la metodología de trabajo a los datos obtenidos es la confirmación parcial de la proposición formulada en la sección 2 la cual sugería que, el nivel de reservas observado en la década de los 90 es significativamente inferior al óptimo y que el observado en la década siguiente es sensiblemente superior. Si bien el estudio ratifica lo de la década del 90 no sucedió lo mismo con la siguiente, la tendencia se agudizó al tiempo que aumentaba considerablemente la probabilidad de default. El punto de inflexión se encuentra en el tercer trimestre de 2005, observándose en junio de 2007 un sobrante de 13 mil millones de dólares, siendo este el valor máximo en el periodo bajo estudio.

Teniendo en cuenta que nuestra conclusión se limita a la demanda de reservas dada una probabilidad de default, calculada en base a las variables propuestas por BB-G, resulta apropiado complementar el análisis apelando a un estudio publicado por el BCRA (2006)²¹, cuyo hallazgo empírico más relevante se encuentra en que tanto el comportamiento de imitación, ya sea respecto al propio pasado del país (inercia) o respecto a los vecinos geográficos, como la apertura externa (comercial y financiera) y la etapa de desarrollo influyen en la demanda de reservas. Ello nos plantea la necesidad de garantizar la pertinencia de las variables incluidas en el modelo utilizado, siendo aconsejable para futuros estudios acudir a la literatura internacional sobre los Sistemas de Alerta Temprana o EWS

²¹ La política económica de la acumulación de reservas: nueva evidencia internacional

(Early Warning Systems) a fin de identificar las variables que incrementan la probabilidad de ocurrencia de un default soberano.

Para superar el carácter estático del modelo calibrado se presentó una posible extensión dinámica a través de la teoría de cálculo de variaciones. En el análisis se parte de un stock de reservas inicial y se fija un horizonte temporal (en nuestro caso el instante inicial viene dado y el final es libre) con el objetivo, de llegar al final del periodo con un acervo de reservas óptimo habiendo minimizado ex ante los costos de ajuste asociados a la dinámica de las reservas en el periodo.

Ilustrativamente se apelo a una situación hipotética, para analizar los resultados analíticos encontrados. De esta forma se trajo a escena a un Policy Maker cuyo objetivo no es alcanzar el bienestar general sino por el contrario lograr ganar las próximas elecciones. Se considera que tiene asegurado su objetivo, si logra alcanzar al fin de su mandato el nivel de reserva óptima que predice el modelo de BB-G.

En el contexto anterior, nuestro policy maker analiza el costo-beneficio de aplicar políticas alternativas de acumulación de reservas, siendo su principal preocupación el costo político que puede acarrear la implementación de ellas.

El análisis precedente nos permitió visualizar el recorrido de las reservas en un horizonte temporal determinado superando el carácter estático del modelo calibrado. Al incorporar costos de ajuste en el problema de optimización intertemporal fue posible obtener una función de reservas "genuina", es decir, generar una demanda flujo que representa las variaciones deseadas del stock de reservas. Sin embargo es oportuno mencionar los supuestos implícitos en la teoría de cálculo de variaciones como así también aquellos utilizados en el presente, siendo aconsejable para futuros estudios el levantamiento parcial de los mismos: i) El modelo se formula sobre tiempo continuo ii) La optimización se lleva a cabo sobre un horizonte finito de tiempo iii) Se introducen restricciones de no-negatividad sobre las reservas, de manera que el BCRA no podría vender sus reservas en el mercado y adquirir otro activo que no sea considerado reserva internacional iv) El costo de ajuste es lineal en las reservas brutas v) Existen mercados altamente desarrollados y vi) Existe información

perfecta.

El objetivo de este trabajo fue analizar un aspecto ínfimo de los muchos que se pueden abordar, más aun si se considera que la política de acumulación de reservas es habitual en países emergentes diametralmente diferentes como ser China y Argentina.

Se ha pretendido que el presente nos deje una visión global e integrada de una política, que como cualquier otra, requiere para su eficaz concreción de un conjunto de medidas tendientes al objetivo, sin asegurarnos ello que no existan distorsiones derivadas de las mismas.

VII. Bibliografía

Aizenman, J. y J. Lee (2005) .International Reserves: Precautionary versus Mercantilist Views, Theory and Evidence., NBER Working Paper No. 11366 (May., 2005).

Aizenman, J. y N. Marion (2004) .International Reserve Holdings with Sovereign Risk and Costly Tax Collection., Economic Journal, Vol. 114 (Jul., 2004), 569-591.

BCRA Banco Central de la República Argentina (2006). La política económica de la acumulación de reservas: nueva evidencia internacional. Estudios BCRA|2, (Agos.,2006)

Ben-Bassat, A. y D. Gottlieb (1992) .Optimal International Reserves and Sovereign Risk., Journal of International Economics, Vol. 33 (Nov., 1992)

Calvo, Guillermo y Carmen Reinhart (1999). When Capital Inflows Come to a Sudden Stop: Consequences and Policy Options. Mimeo, University of Maryland,(Jun., 1999).

Clark, P. B. (1970) .Optimum International Reserves and the Speed of Adjustment.,The Journal of Political Economy, Vol. 78 (Mar.-Abr., 1970), 356-376.

Cooper, Richard (1971). Currency devaluation in Developing Countries, en G. Ranis (ed.), Government Economic Development, New Heaven: Yale University Press.

Feder, Gershon y Richard E. Just (1977). An analysis of credit terms in the Eurodollar market. *European Economic review*, No. 9, pp 221-243.

Edwards, Sebastian (1984). The Demand for International Reserves and Monetary Equilibrium: Some Evidence from Developing Countries.*The Review of Economics and Statistics*, Vol. 66, No. 3, (Agos.,1984).

Feldstein, M. (1999) .Self-Protection for Emerging Markets Economies., NBER Working Paper No. 6907 (Ene., 1999).

Flanders, M. J. (1971) .The Demand of International Reserves., Princeton Studies in International Finance No. 27, Princeton University.

Frenkel, J. A. y B. Jovanovic (1981) .Optimal International Reserves: A Stochastic Framework., *The Economic Journal*, Vol. 91 (Jun., 1981). 507-514.

Glick y Hutchinson (2000) Banking and Currency Crises: How Common are the Twins?, HKIMR Working Paper No. 01/2000, (Marz., 2000)

Hamada, K. y K. Ueda (1977) .Random Walks and the Theory of the Optimal International Reserves. *The Economic Journal*, Vol. 87 (Dic., 1977), 722-742.

Heller, H. R. (1966).Optimal International Reserves. *The Economic Journal*, Vol. 76 (Jun., 1966), 296-311.

IMF International Monetary Fund (1998) "World Economic Outlook", Mayo.

Johnson, H. G. (1965). *International Trade and Economic Growth: Studies in Pure Theory*, 2da edición, Allen and Unwin, Great Britain.

Olivera, J. H. G. (1969) .A Note on the Optimal Rate of Growth of International Reserves. *The Journal of Political Economy*, Vol. 77 (Mar.-Abr., 1969), 245-248.

Kaminsky y Reinhart (1999). The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance-Of-Payments Problems, *The American Economic Review*, Vol. 89, No. 3 (Jun., 1999), pp. 473-500

Kelly, M. G. (1970). The Demand for International Reserves., *The American Economic Review*, Vol. 60 (Sep., 1970), 655-667.

Lopez Angarita (2006) "Nivel optimo de reservas internacionales y crisis cambiaria en Colombia" Archivos de Economía Doc.306, Departamento Nacional de Planeación, (May., 2006).

Rodrik, D. (2006) .The Social Cost of Foreign Exchange Reserves., NBER Working Paper No. 11952 (Ene., 2006).

VIII. Anexos

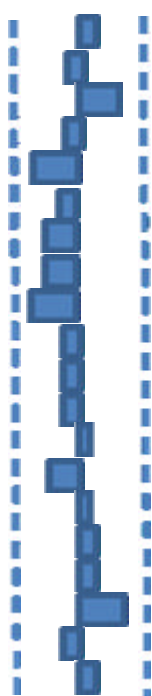
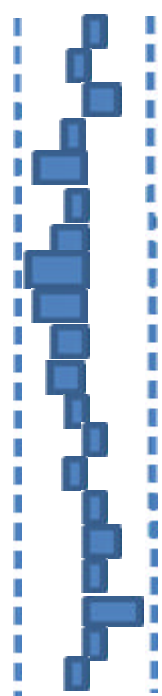
ANEXO 1

Estimación de la Probabilidad de Default Correlogram Squared Residuals

Included observations: 44

Autocorrelation

Partial Correlation



	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.093	0.093	0.4097	0.522
2	-0.063	-0.072	0.5985	0.741
3	0.215	0.231	28.871	0.409
4	-0.020	-0.078	29.068	0.574
5	-0.234	-0.202	57.557	0.331
6	-0.071	-0.085	60.241	0.420
7	-0.104	-0.111	66.145	0.470
8	-0.204	-0.112	89.622	0.345
9	-0.158	-0.144	10.402	0.319
10	-0.062	-0.079	10.628	0.387
11	-0.068	-0.068	10.914	0.451
12	-0.040	-0.056	11.014	0.528
13	0.082	0.012	11.449	0.573
14	-0.024	-0.137	11.487	0.647
15	0.079	0.028	11.922	0.685
16	0.155	0.026	13.658	0.624
17	0.070	0.017	14.028	0.665
18	0.215	0.198	17.622	0.481
19	0.017	-0.119	17.646	0.546
20	-0.022	0.018	17.687	0.608
				0.608

Fuente: Estimación Propia. Se utilizo el método OLS de estimación.

ANEXO 2

Calculo del costo del Default Y Costo de oportunidad

(C₀) y (r)

Años	m=M/PBI (%)	C ₀ /PBI (%)	1/r (%)
1997 I	22,41	119,13	0,28
1997 II	22,41	122,34	0,33
1997 III	22,41	128,69	0,39
1997 IV	22,41	128,17	0,20
1998 I	22,41	126,71	0,25
1998 II	22,41	125,61	0,19
1998 III	22,41	129,20	0,09
1998 IV	22,41	120,97	0,12
1999 I	22,41	113,10	0,13
1999 II	22,41	110,96	0,12
1999 III	22,41	119,47	0,12
1999 IV	22,41	245,23	0,16
2000 I	22,41	113,55	0,23
2000 II	22,41	113,16	0,14
2000 III	22,41	117,04	0,13
2000 IV	22,41	116,12	0,11
2001 I	22,41	113,66	0,12
2001 II	22,41	108,58	0,11
2001 III	22,41	103,75	0,07
2001 IV	22,41	92,37	0,02
2002 I	22,41	94,50	0,02
2002 II	22,41	108,22	0,02
2002 III	22,41	122,30	0,02
2002 IV	22,41	125,10	0,02
2003 I	22,41	121,84	0,02
2003 II	22,41	120,99	0,02
2003 III	22,41	131,60	0,02
2003 IV	22,41	138,77	0,02
2004 I	22,41	147,05	0,02
2004 II	22,41	144,63	0,02
2004 III	22,41	158,77	0,02
2004 IV	22,41	158,01	0,02
2005 I	22,41	155,45	0,02
2005 II	22,41	158,71	0,03
2005 III	22,41	158,42	0,26
2005 IV	22,41	159,42	0,22
2006 I	22,41	159,19	0,30
2006 II	22,41	153,48	0,27
2006 III	22,41	166,06	0,29
2006 IV	22,41	160,65	0,37
2007 I	22,41	163,32	0,38
2007 II	22,41	154,89	0,35
2007 III	22,41	176,19	0,24
2007 IV	22,41	167,83	0,24

Fuente: Cálculos Propios en base a Mecon, JP Morgan y

US Department of Treasury

ANEXO 3

Nivel Optimo de Reservas y su Probabilidad de default

Años	Reservas Observadas (Mill.u\$s)	Reservas Optimas (Mill.u\$s)	Diferencia Robs -Ropt	Prob. Default
1997 I	24406,00	38544,07	-14138,07	0,38535027
1997 II	25862,00	42843,16	-16981,16	0,32457669
1997 III	26521,00	36909,24	-10388,24	0,2759861
1997 IV	29769,00	64890,15	-35121,15	0,41523605
1998 I	29993,00	48023,64	-18030,64	0,36808475
1998 II	30919,00	65180,59	-34261,59	0,42229149
1998 III	30716,00	146220,49	-115504,49	0,63384571
1998 IV	31736,00	91322,23	-59586,23	0,5556315
1999 I	31725,00	73932,48	-42207,48	0,56043956
1999 II	32191,50	82434,21	-50242,71	0,5727549
1999 III	32084,30	86306,70	-54222,40	0,55902778
1999 IV	33100,40	135090,99	-101990,59	0,46944239
2000 I	32975,80	40136,84	-7161,04	0,38357324
2000 II	34355,10	69200,43	-34845,33	0,46712071
2000 III	34233,80	76669,58	-42435,78	0,47149865
2000 IV	32417,17	90903,90	-58486,74	0,50510033
2001 I	29811,50	86245,22	-56433,72	0,57307553
2001 II	27266,40	102766,88	-75500,48	0,65965869
2001 III	24799,00	172571,15	-147772,15	0,81164743
2001 IV	15232,00	649810,47	-634578,47	0,93814405
2002 I	12779,66	450194,73	-437415,07	0,94016588
2002 II	9629,21	736491,78	-726862,57	0,95634254
2002 III	9404,27	744016,97	-734612,71	0,95784225
2002 IV	10476,06	705866,00	-695389,94	0,96291718
2003 I	10516,54	735266,99	-724750,44	0,96492612
2003 II	12183,25	634314,75	-622131,50	0,95684645
2003 III	13405,61	641076,71	-627671,10	0,95854127
2003 IV	14119,27	773975,76	-759856,49	0,96396115
2004 I	15003,15	731881,86	-716878,71	0,96368955
2004 II	17442,83	670393,20	-652950,36	0,94997125
2004 III	18223,64	697466,94	-679243,30	0,94745673
2004 IV	19645,57	626998,39	-607352,82	0,93230047
2005 I	20338,66	604668,61	-584329,95	0,92520978
2005 II	23052,10	439232,94	-416180,84	0,88205342
2005 III	25614,08	44988,88	-19374,80	0,40341578
2005 IV	28076,86	50550,85	-22473,99	0,44692807
2006 I	21548,95	45578,97	-24030,02	0,34248079
2006 II	25490,15	50451,31	-24961,16	0,33860467
2006 III	28047,87	46229,26	-18181,39	0,30685528
2006 IV	32036,81	32853,88	-817,07	0,25264395
2007 I	36849,00	26763,07	10085,93	0,22944417
2007 II	43157,00	29480,66	13676,34	0,26980482
2007 III	42891,00	46621,33	-3730,33	0,31229249
2007 IV	46176,00	49320,46	-3144,46	0,31295181

Fuente: Elaboración Propia

