

Nivel Óptimo de Reservas Internacionales en el Perú

Erick W. Lahura S.
Donita R. Rodríguez Z.

Lima, 13 de diciembre de 2007

Contenido

1. Relevancia del tema
2. Revisión de la literatura
3. Modelo de Ben Bassat y Gottlieb para el nivel óptimo de Reservas
4. Modelo de “sudden stops” para el nivel óptimo de Reservas
5. Conclusiones
6. Agenda Futura

Relevancia del tema

- Los bancos centrales mantienen un nivel de reservas internacionales dado que éstas:
 - Ayudan a mantener la confianza en la moneda local.
 - Permiten intervenir en el mercado cambiario para estabilizar movimientos en el tipo de cambio.
 - Permiten limitar la vulnerabilidad del país frente a choques externos (sudden stops).
 - Otorgan confianza al público, las agencias calificadoras de riesgo e instituciones financieras acerca de la solidez de la economía.
 - En economías parcialmente dolarizadas permiten al banco central actuar como prestamista de los bancos con pasivos grandes denominados en moneda extranjera.

Relevancia del tema

- Mantener reservas (denominadas en otras monedas) generalmente implica que el país está financiando la inversión y el desarrollo de otros países, en lugar de destinar esos recursos a realizar inversiones domésticas.
- De esta forma, existe un **costo de oportunidad** asociado a mantenerlas dado que pueden rendir un menor retorno que la tasa de interés de la deuda de largo plazo del país.
- Por lo tanto, los países no deberían mantener un nivel de reservas mayor al necesario.
- De esta forma, es importante investigar si el nivel de reservas que mantiene una economía es óptimo o no.

Relevancia del tema

- Debe tomarse en cuenta que la capacidad de acumular reservas no depende **directamente** del banco central sino de las características particulares de las economías.
- En este sentido, no puede aplicarse una regla general universalmente aceptada para determinar un nivel adecuado de reservas.
- La acumulación de reservas de una economía depende de diversos factores:
 - Si es o no una economía exportadora de petróleo.
 - Vulnerabilidad política del país.
 - Las tasas de interés domésticas en relación a las externas.

Relevancia del tema

- Estructura de costos de los países.
- Acceso a los mercados de capitales externos.
- Grado de dolarización parcial de una economía.
- Régimen de tipo de cambio.
- Naturaleza de los flujos de capitales (cuenta corriente versus cuenta de capitales)
- Estructura y el dinamismo de la economía.
- La entrada y la salida de capitales.

Revisión de la literatura

- Frenkel J. A. y B. Jovanovic (1981). Derivan un modelo teórico de demanda de reservas óptimas que depende:
 - **Positivamente** del rol de las características estocásticas de las fluctuaciones de transacciones internacionales (movimiento de capitales).
 - **Negativamente** de las tasas de interés de mercado. Si las reservas obtienen un menor rendimiento que las tasas de mercado, entonces se da un pérdida de ganancia de las mismas.

$$R_0 = 2^{\frac{1}{4}} C^{\frac{1}{2}} \sigma^{\frac{1}{2}} r^{-\frac{1}{4}}.$$

Revisión de la literatura

- Estos autores encuentran evidencia empírica a favor del modelo teórico que plantean a través de la estimación para una muestra de 22 países:

$$\ln R = b_0 + 0.505 \ln \sigma - 0.279 \ln r,$$

$(0.110) \qquad (0.149)$

$$R^2 = 0.97, \quad n = 110, \quad \text{s.e.} = 0.234.$$

$$\ln R = b_0 + 0.676 \ln \sigma - 0.233 \ln r + 0.352 \ln IM,$$

$(0.063) \qquad (0.141) \qquad (0.102)$

$$R^2 = 0.97, \quad n = 198, \quad \text{s.e.} = 0.234.$$

Revisión de la literatura

- Silva. A y Érica Domingos (2004). Aplican el modelo teórico de demanda de reservas óptima realizado por Frenkel J. A. y B. Jovanovic (1981) pero con las siguientes modificaciones:
 - Trabajan con datos de series de tiempo para Brasil y no con datos de series de corte transversal para un conjunto de países.
 - Para tomar la esencia de los cambios en las reservas debido a los eventos de las crisis (asiática, rusa y de Argentina) y la volatilidad asociada, realizan una estimación con la metodología GARCH.
 - En la especificación empírica incorporan una variable dummy para capturar el cambio en régimen de tipo de cambio.

Revisión de la literatura

- La ecuación empírica es:

$$\ln R = b_0 + b_1 \ln \sigma + b_2 \ln r + b_3 \ln s + dummy + u$$

Equation	Coefficient	b_0	b_1	b_2	b_3	<i>dummy</i>	<i>F-stat</i>
(4)	value	9.994	0.054	0.079	-	-	0.842
	std error	0.938	0.091	0.126	-	-	
(9)	value	10.805	0.125	-0.278	-	-0.457	46.401
	std error	0.613	0.057	0.103	-	0.063	
(10)	value	11.366	0.143	-0.192	-0.153	-0.382	39.467
	std error	0.718	0.0543	0.108	0.077	0.087	

Revisión de la literatura

- Jeanne y Ranciere (2006). Economía pequeña y abierta que enfrenta choques (sudden stops) en los flujos de capitales. El gobierno demanda RIN para suavizar el impacto de los choques sobre la absorción doméstica.
- Gonçalves (2007) extiende el análisis de Jeanne y Ranciere (2006) incorporando la dolarización de los depósitos bancarios. De esta forma, adicionalmente se demandan RIN por motivos prudenciales. La calibración del modelo se realiza para Uruguay.

Modelo de Ben Bassat y Gottlieb para el nivel óptimo de Reservas

- Ben-Bassat y Gottlieb (1992) analizan el nivel óptimo de RIN para países deudores, que por definición acumulan déficit en cuenta corriente. Los autores desarrollan un modelo basado en un enfoque estándar de **costo-beneficio**.
- **Beneficio:** ante una eventual crisis permiten evitar un costo social medido a través de la pérdida de producto. Cabe resaltar que en este proceso las reservas **pueden agotarse** para estabilizar el nivel de actividad económica.
- **Costo de oportunidad** de tener reservas es el diferencial entre las tasas de retorno del capital y de las reservas.

Modelo de Ben Bassat y Gottlieb para el nivel óptimo de Reservas

$$E(C) = p(cpp * PBIACUM - \alpha * RIN) + (1 - p)\delta * RIN.$$

- p : es la probabilidad de agotamiento de reservas y/o la probabilidad de incumplimiento de pago de la de deuda o riesgo soberano.
- La probabilidad está asociada a variables económicas que reflejan problemas de liquidez externa, variables de solvencia de largo plazo y otras variables económicas.

$$p = f(v. liquidez externa, v. solvencia y otras v. económicas)$$

Modelo de Ben Bassat y Gottlieb para el nivel óptimo de Reservas

- Entonces, el nivel óptimo de RIN se obtiene a partir del siguiente problema:

Minimizar el costo esperado:

$$E(C) = p(c_{pp} * PBIACUM - \alpha * RIN) + (1 - p) \delta * RIN .$$

sujeto a:

$$p = f(v. liquidez externa, v. solvencia y otras v. económicas)$$

Modelo de Ben Bassat y Gottlieb para el nivel óptimo de Reservas

- La probabilidad de crisis se puede derivar a partir de la relación de equilibrio en el mercado financiero donde no existen ganancias por arbitraje:

$$1 + i = p(0) + (1 - p)(1 + i_d)$$

- Obteniéndose: $\frac{s}{1+i} = \left(\frac{p}{1-p}\right) \quad \left(\frac{p}{1-p}\right) = \exp(f)$

- Aplicando una transformación logarítmica se obtiene:

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = f(v. liq. externa, v. solv. y otras v. econ.)$$

Modelo de Ben Bassat y Gottlieb para el nivel óptimo de Reservas

- Las mejores estimaciones en términos de la bondad de ajuste de esta última ecuación fueron:

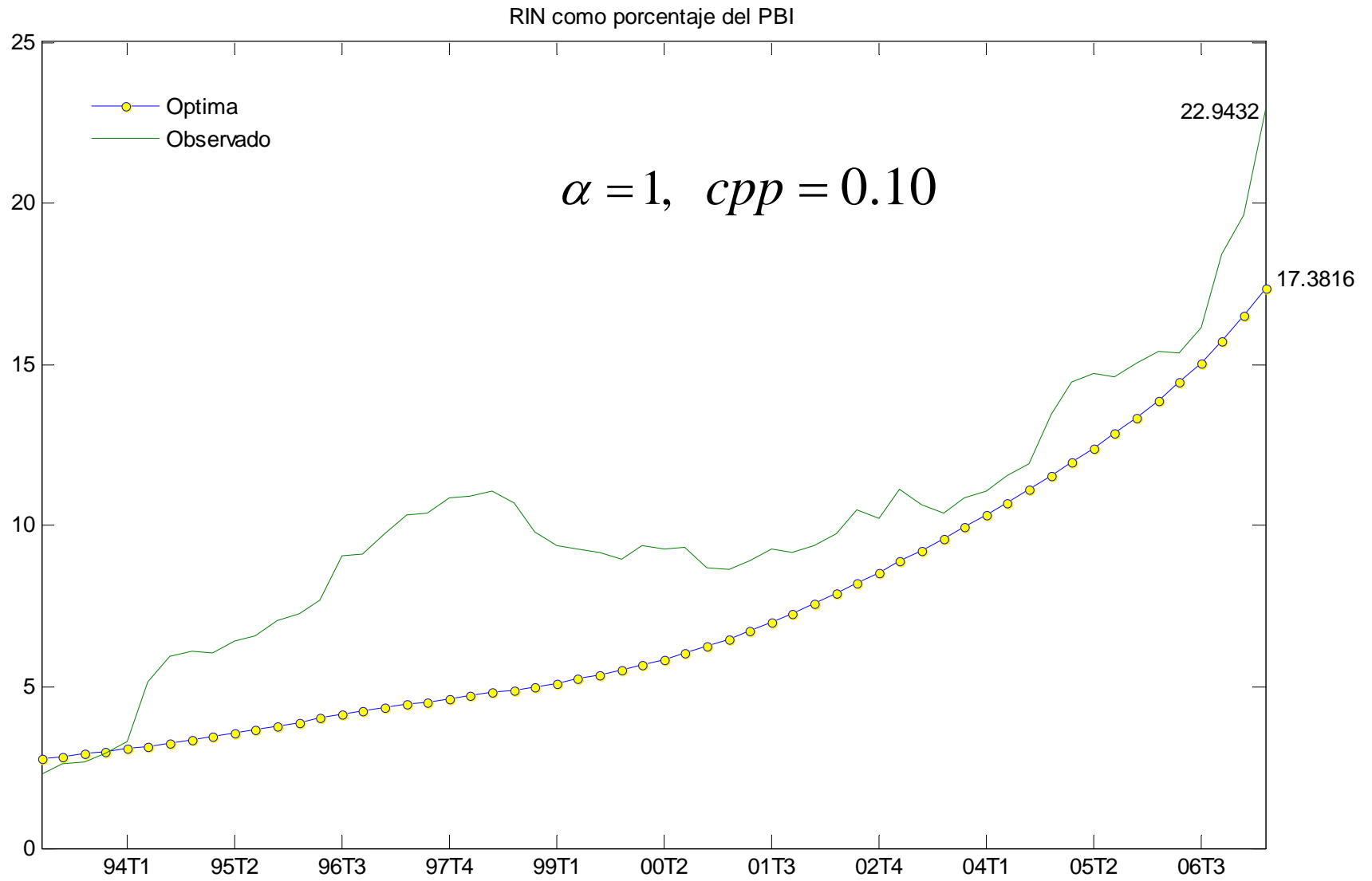
- **Modelo 1:**

$$f = -2.98 - 3.91 * \frac{RIN}{DT} + 6.20 * CTACTE_PIB + 1.74 * DOLARIZ + 5.68 * VOLAPBI$$

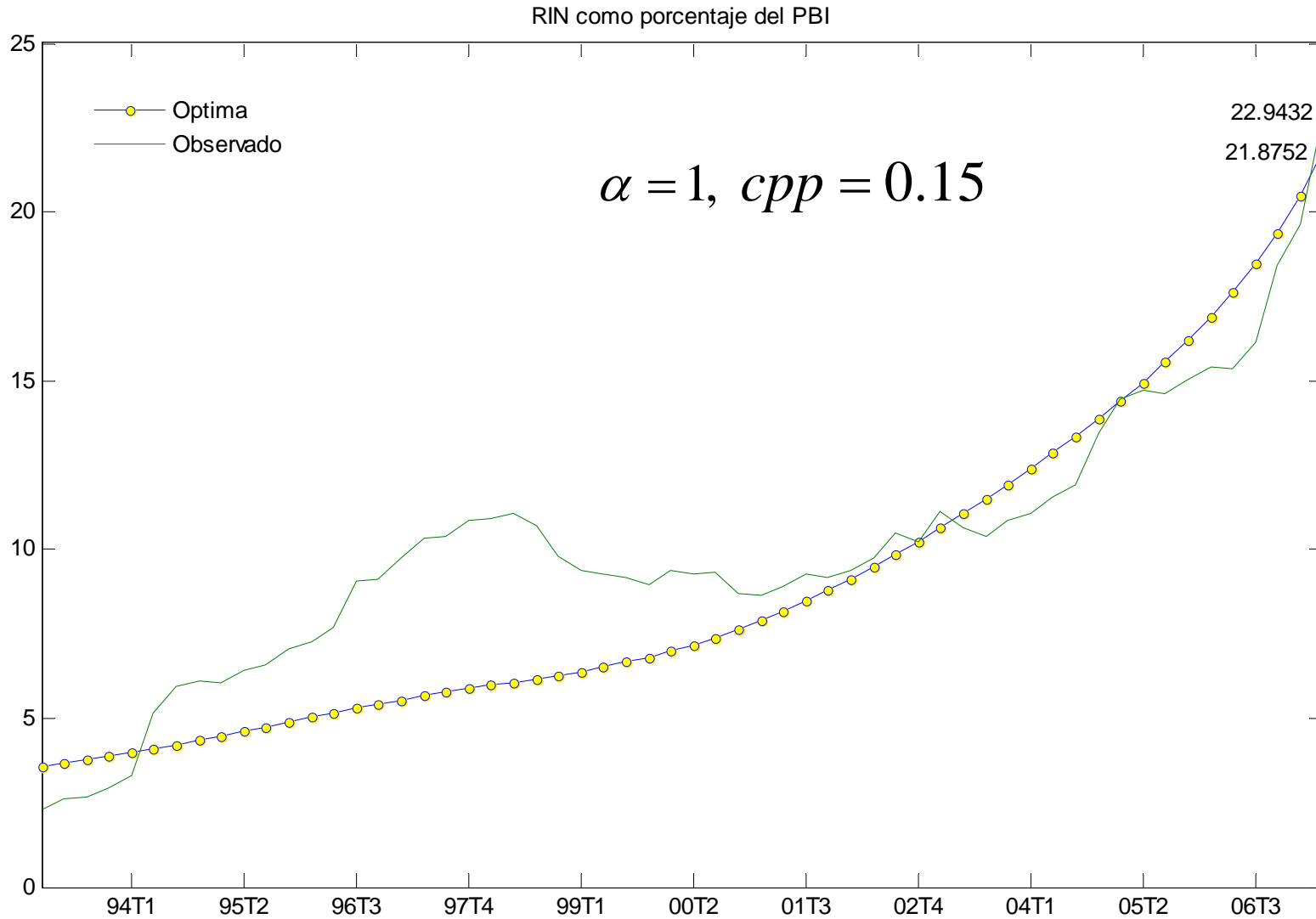
- **Modelo 2:**

$$f = -4.52 - 9.05 * \frac{RIN}{PBIACUM} + 4.19 * DOLARIZ + 3.57 * VOLAPBI$$

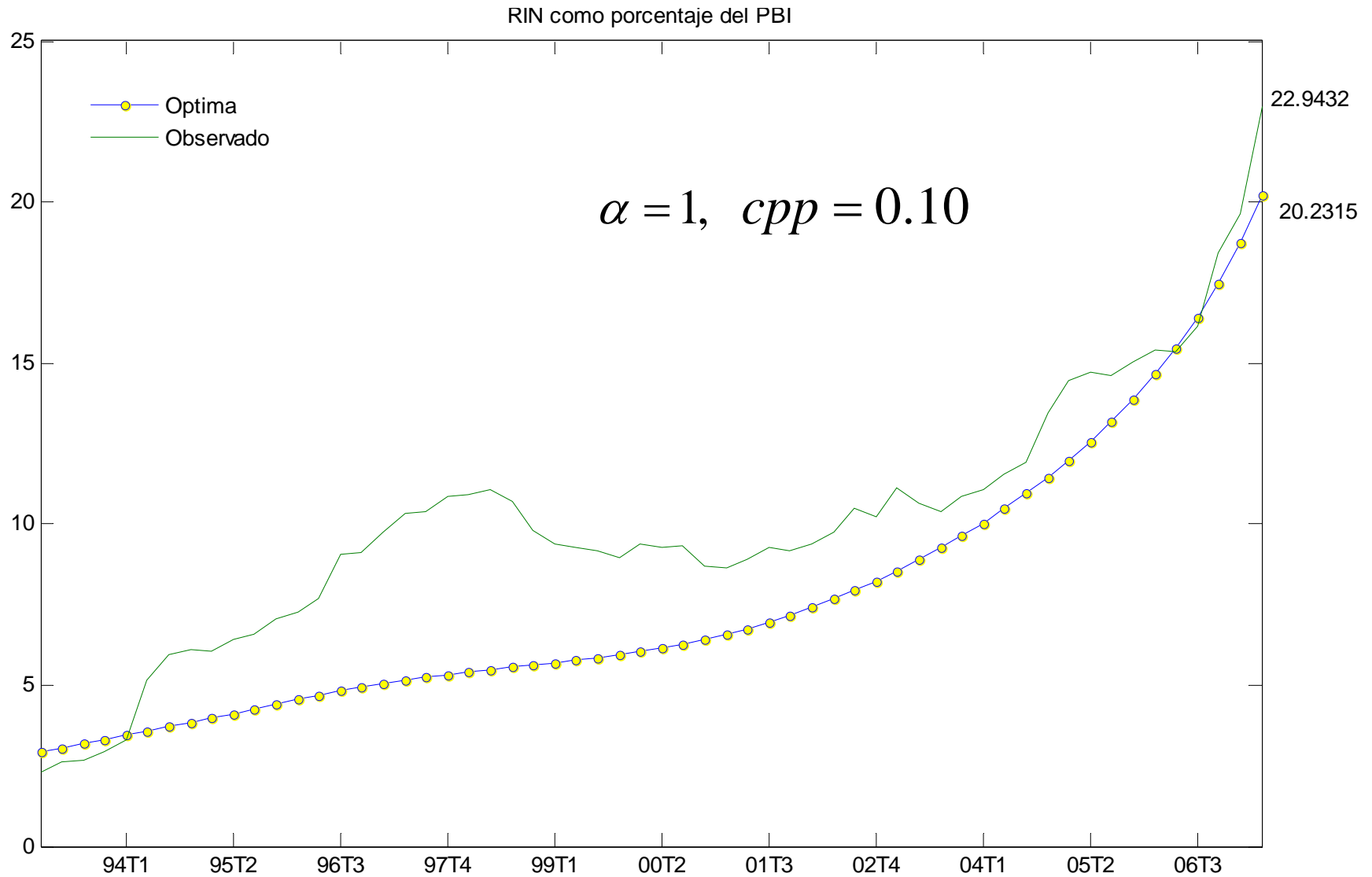
Modelo de Ben Bassat y Gottlieb para el nivel óptimo de Reservas: Modelo 1



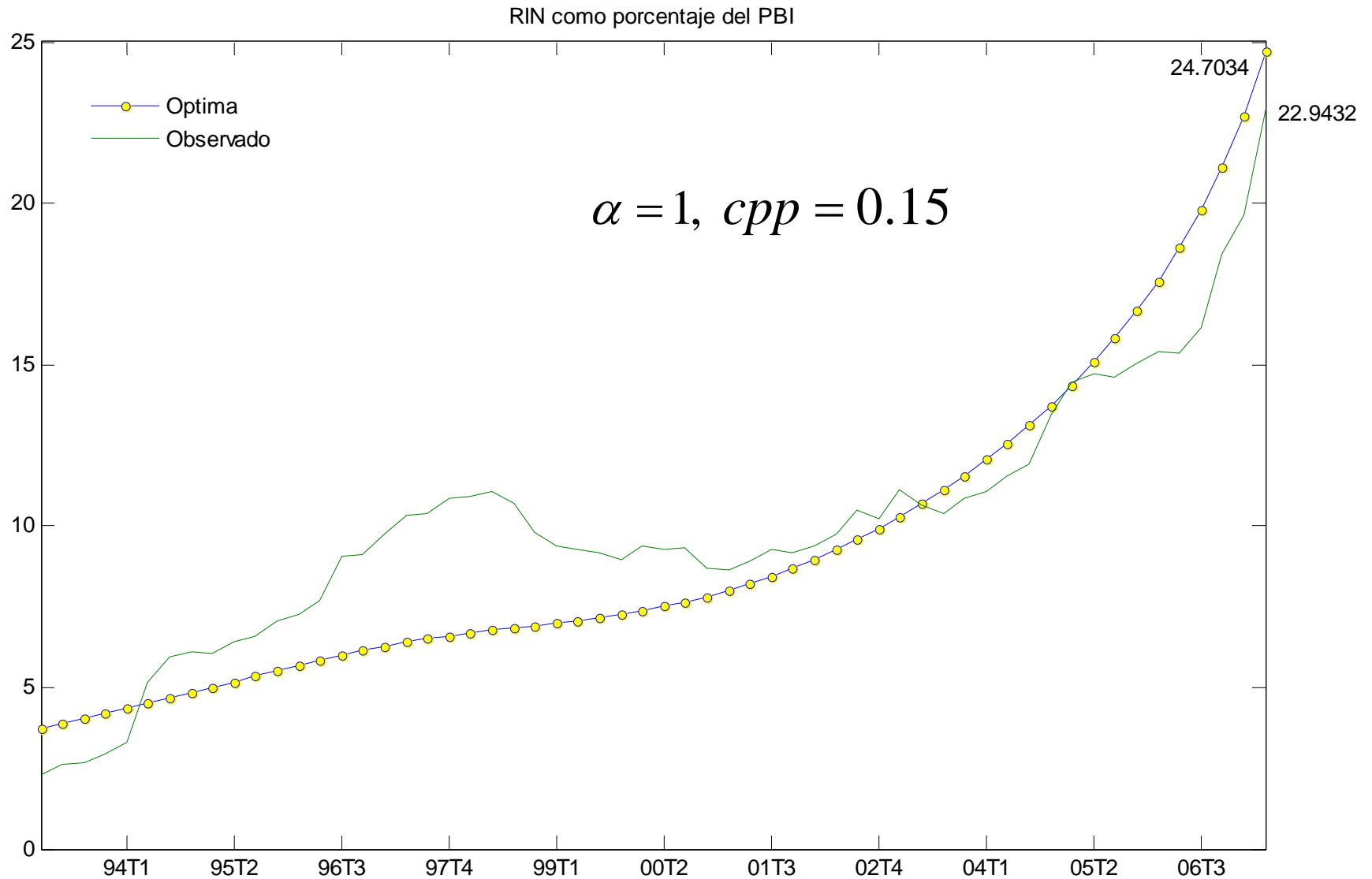
Modelo de Ben Bassat y Gottlieb para el nivel óptimo de Reservas: Modelo 1



Modelo de Ben Bassat y Gottlieb para el nivel óptimo de Reservas: Modelo 2



Modelo de Ben Bassat y Gottlieb para el nivel óptimo de Reservas: Modelo 2



Modelo de “sudden stops” para el nivel óptimo de Reservas

- Basado en Jeanne y Ranciere (2006) y Goncalves (2007). Captura hechos estilizados de “sudden stops” y las reservas.
- **Historia:** economía pequeña y abierta que enfrenta choques (sudden stops) en los flujos de capitales; el gobierno mantiene el stock de RIN para suavizar el impacto de los choques sobre la absorción.
- Modelo con dos sectores: sector privado y gobierno.
- **Sector privado:** agente representativo que financia su consumo emitiendo deuda externa de corto plazo L , además de usar su ingreso y transferencias del gobierno.

Modelo de “sudden stops” para el nivel óptimo de Reservas

- **Sector público:** emite deuda de largo plazo para financiar el stock de reservas.
 - Cuando se da el choque, el gobierno transfiere las reservas para ayudar al agente representativo a pagar su deuda externa y suavizar su consumo.
- El gobierno maximiza la utilidad del agente representativo:

$$U_t = \sum_{s=0}^{\infty} (1+r)^{-s} u(C_{t+s}) = \sum_{s=0}^{\infty} (1+r)^{-s} \left(\frac{C_{t+s}^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \right)$$

donde σ es el coeficiente de aversión al riesgo.

Modelo de “sudden stops” para el nivel óptimo de Reservas

- El nivel de reservas R_t es importante solo para C_{t+1} . Así, el gobierno elige el nivel R_t que maximiza la utilidad en cada t antes del “sudden stop”:

$$R_t = \arg \max (1 - \pi) u(C_{t+1}^b) + \pi u(C_{t+1}^d)$$

donde π es la probabilidad de que ocurra un “sudden stop” (crisis),
y:

$$C_t^b = Y_t^b + L_t^b - (1 + r)L_{t-1}^b - (\delta + \pi)R_{t-1},$$

$$C_t^d = (1 - \gamma)Y_t^b - (1 + r)L_{t-1}^b + (1 - \delta - \pi)R_{t-1},$$

δ es la prima por plazo (term premium).

Modelo de “sudden stops” para el nivel óptimo de Reservas

- La solución del problema establece que el nivel óptimo de reservas en tiempos normales es una fracción fija del nivel de producto:

$$R_t = \rho Y_{t+1}^b$$

donde:

$$\rho = \lambda + \gamma - \left(1 - \left[1 + \frac{\delta}{\pi(1 - \delta - \pi)} \right]^{-1/\sigma} \right)$$

- Regla Greenspan-Guidotti $\rho = \lambda$ es un caso particular: beneficio de reducir pérdidas en términos de producto γ en un “sudden stop” es compensado por el costo de mantener RIN (término en paréntesis).

Modelo de “sudden stops” para el nivel óptimo de Reservas

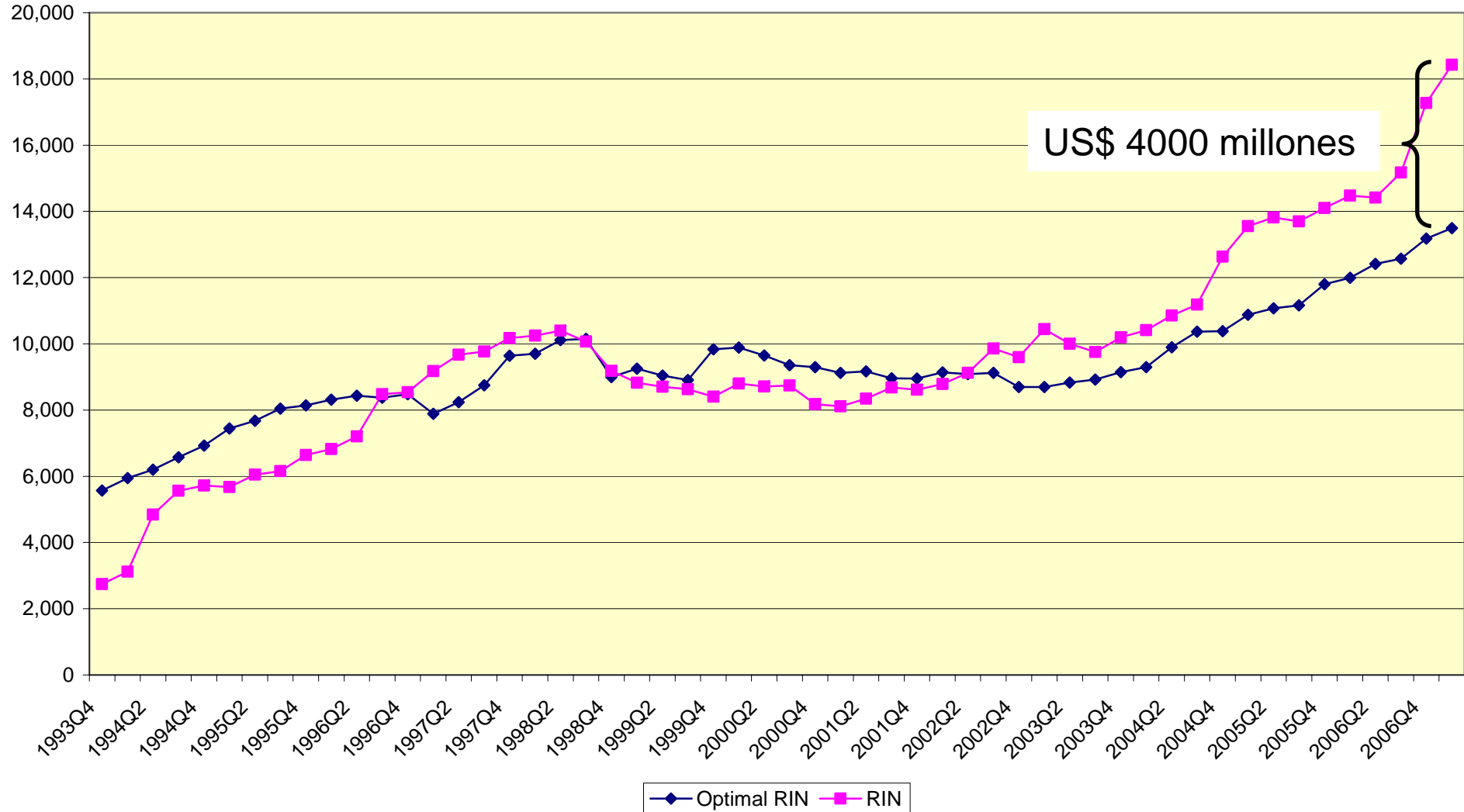
Calibración del modelo

Probabilidad de "sudden stop"	phi	0.1
Parámetro de aversión al riesgo	sigma	2
Premio por plazo	delta	0.015
Ratio de pérdida de producto	gamma	0.15-0.20
Crecimiento del producto	g	variable
Deuda de CP/ PBI	lambda	variable
Retorno de las reservas	r	variable

Modelo de “sudden stops” para el nivel óptimo de Reservas

Nivel Óptimo de RIN

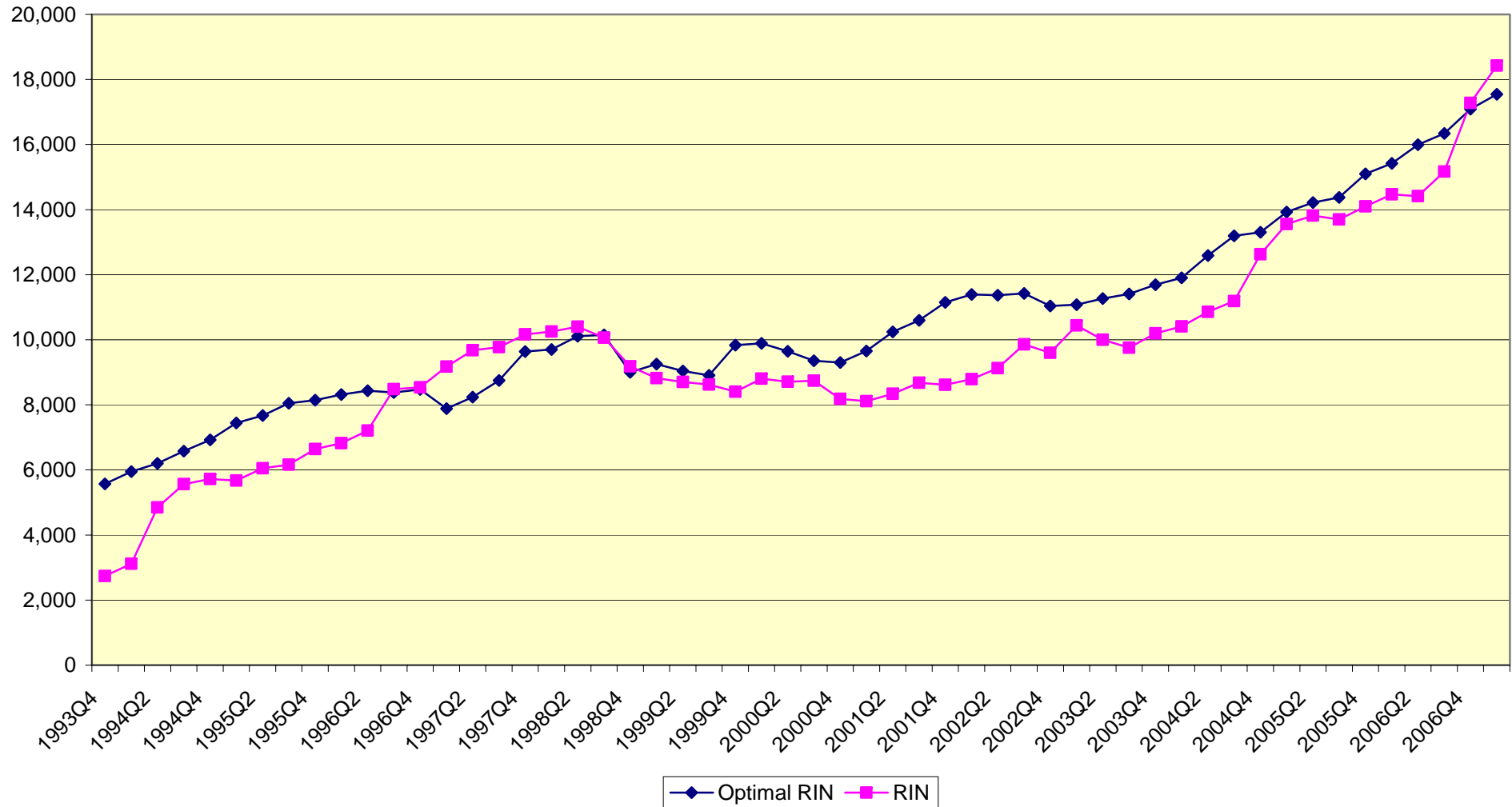
Supuesto: pérdida de producto esperada es constante (0.15)



Modelo de “sudden stops” para el nivel óptimo de Reservas

Nivel Óptimo de RIN

Supuesto: pérdida de producto esperada crece gradualmente (desde 0.15 hasta 0.20)



Conclusiones

- Existen tanto beneficios como costos asociados a mantener reservas.
- Por ello, es importante investigar sobre el nivel adecuado de reservas internacionales para el Perú.
- Las mayor parte de las simulaciones realizadas para el Perú sugieren que el nivel observado de reservas se encuentra por encima del nivel óptimo.

Agenda Futura

- Tomar en cuenta la especificación de Gonçalves (2007) para incorporar la dolarización de los depósitos en la economía peruana.
- Mejorar la especificación Jeanne y Ranciere (2006) utilizando un modelo estocástico de equilibrio intertemporal con mercados de activos incompletos tal como lo proponen Mendoza y Bora y Terrones (2007).

Nivel Óptimo de Reservas Internacionales en el Perú

Erick W. Lahura S.
Donita R. Rodríguez Z.

Lima, 13 de diciembre de 2007