



# Macroeconomía, política monetaria y patrimonio del Banco Central de Chile

J. E. Restrepo, L. Salomó y R. Valdés




# Índice

- Motivación y antecedentes preliminares
- Origen del capital negativo
- Análisis determinístico
- Análisis estocástico
- Conclusiones



# Motivación

- Es poco común tener un BC con pérdidas
  - Importa? Puede importar mucho 
    - En el límite, los BC no quiebran, pero la inflación se vuelve totalmente endógena (fuera de control).
    - La autonomía también debe ser financiera:
    - La capitalización fortalece credibilidad y autonomía.
    - Mejor preparado para situaciones de estrés.
    - Más transparencia cuentas fiscales (deuda pública).
    - Fortalece institucionalidad del país (incentivos).
- El BCCh tiene capital negativo  $-3,4\%$  y está siendo parcialmente recapitalizado.



# Motivación

- Este trabajo:
  - ¿Cómo llegamos a capital negativo? Un poco de historia
  - Revisión de la situación actual
  - Cómo se ve la situación hacia delante en un ambiente estocástico
  - Preguntas específicas:
    - El rol de las RIN
    - Distribución de utilidades
      - IFRS? Utilidades de cambio?
      - Capital mínimo



# El balance del BBCh en resumen

## Resumen del Balance del Banco Central de Chile (porcentaje del PIB)

Año	ACTIVOS			PASIVOS	
	2002	2007		2002	2007
Reservas Internacionales	23,6	9,8	Pagarés del Banco Central	29,2	9,1
Pagarés Fiscales	9,7	0,1	Base Monetaria	4,3	4,3
Otros	5,0	2,9	Otros	2,9	1,9
<b>TOTAL</b>	<b>38,3</b>	<b>12,8</b>	<b>TOTAL</b>	<b>36,4</b>	<b>15,3</b>

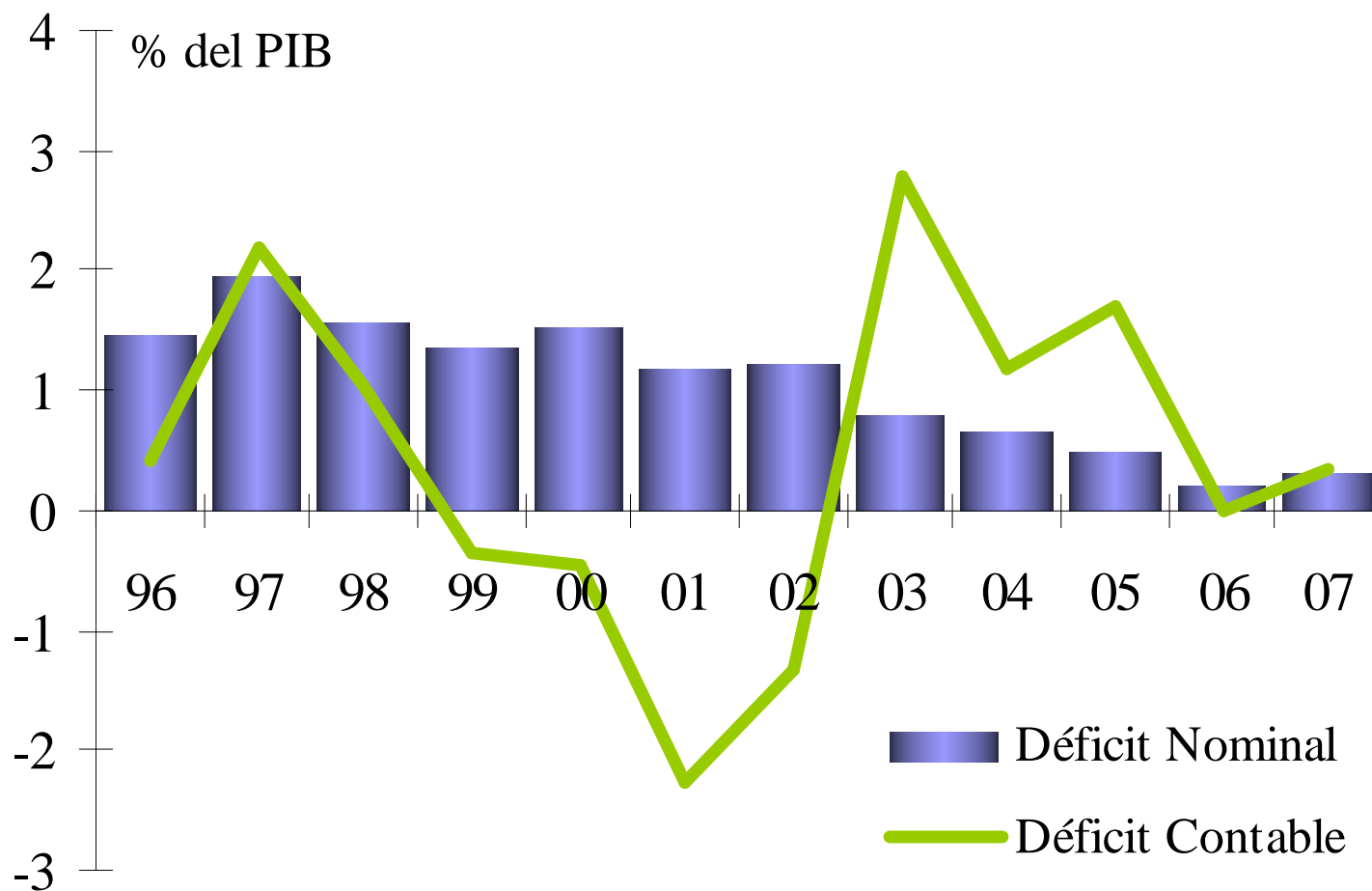
Fuente: Banco Central

- Grande, pero menor
- Muy descalzado
- Capital = -2,5%
- CORFO + SINAP  $\approx 0,9\%$
- Pérdida diferida 2002  $\approx 0,8\%$



# Esta estructura del balance se refleja en el estado de resultados

## ■ Déficit Contable y Nominal





# Antecedentes preliminares

## Origen del capital negativo

### Análisis determinístico

### Análisis estocástico




# El capital negativo obedece a dos razones

- **Crisis de 1982**
  - Con el fin de rescatar la banca el BCCh:
    - Adquirió activos sobrevalorados
      - Deuda subordinada y pagarés fiscales
    - Asumió obligaciones con subsidios
      - Seguro de cambio, dólar preferencial y crédito para vivienda
    - En 1989 el valor económico del capital era menor al contable.
- **Costo total crisis para el BCCh 15% del PIB**





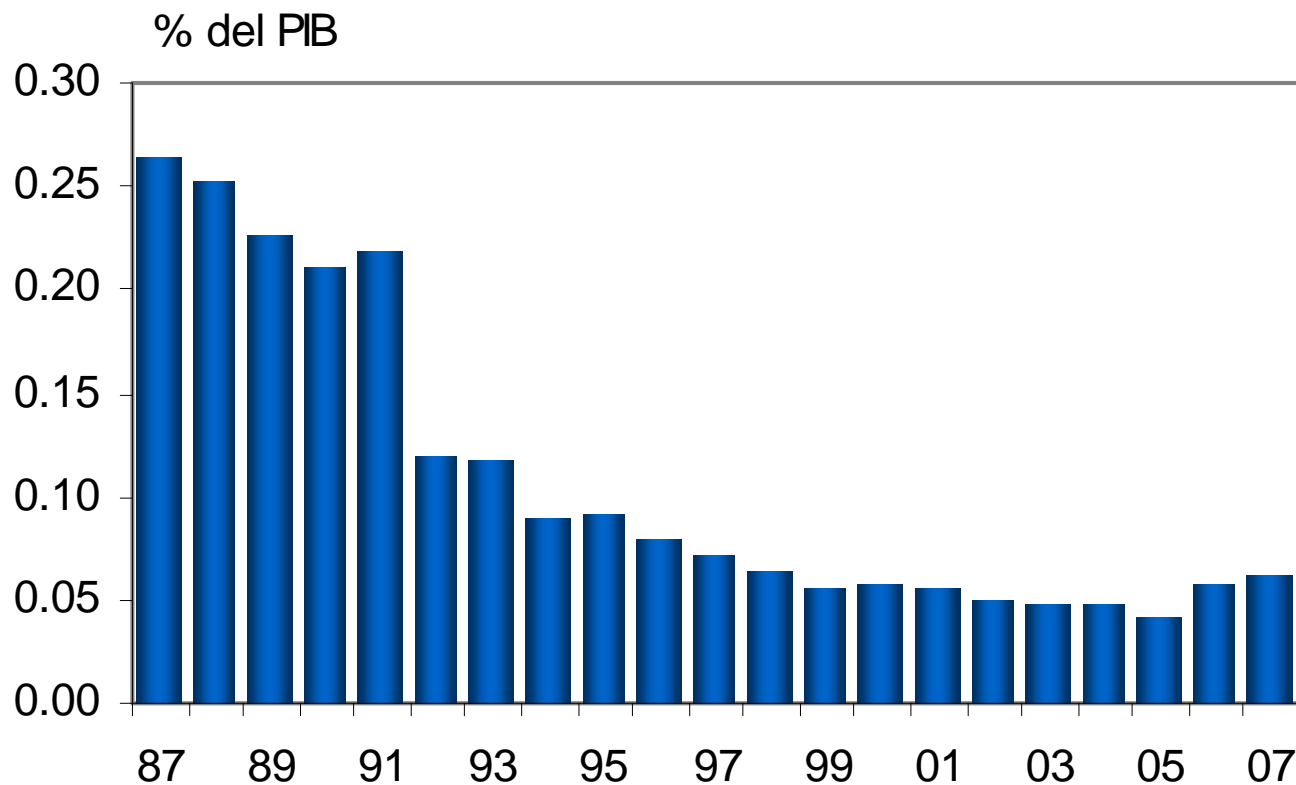
# El capital negativo obedece a dos razones

- **Acumulación agresiva de RIN**
  - Costos de mantención (diferencia de intereses)
  - Pérdidas de capital
- **Costo 2,6% del PIB** 
  
- **Éxito de política monetaria (paradoja).**
- Menor inflación de los años 90 se tradujo en menores ingresos acumulados por 2,6% del PIB.



# El gasto operacional es poco significativo y decreció

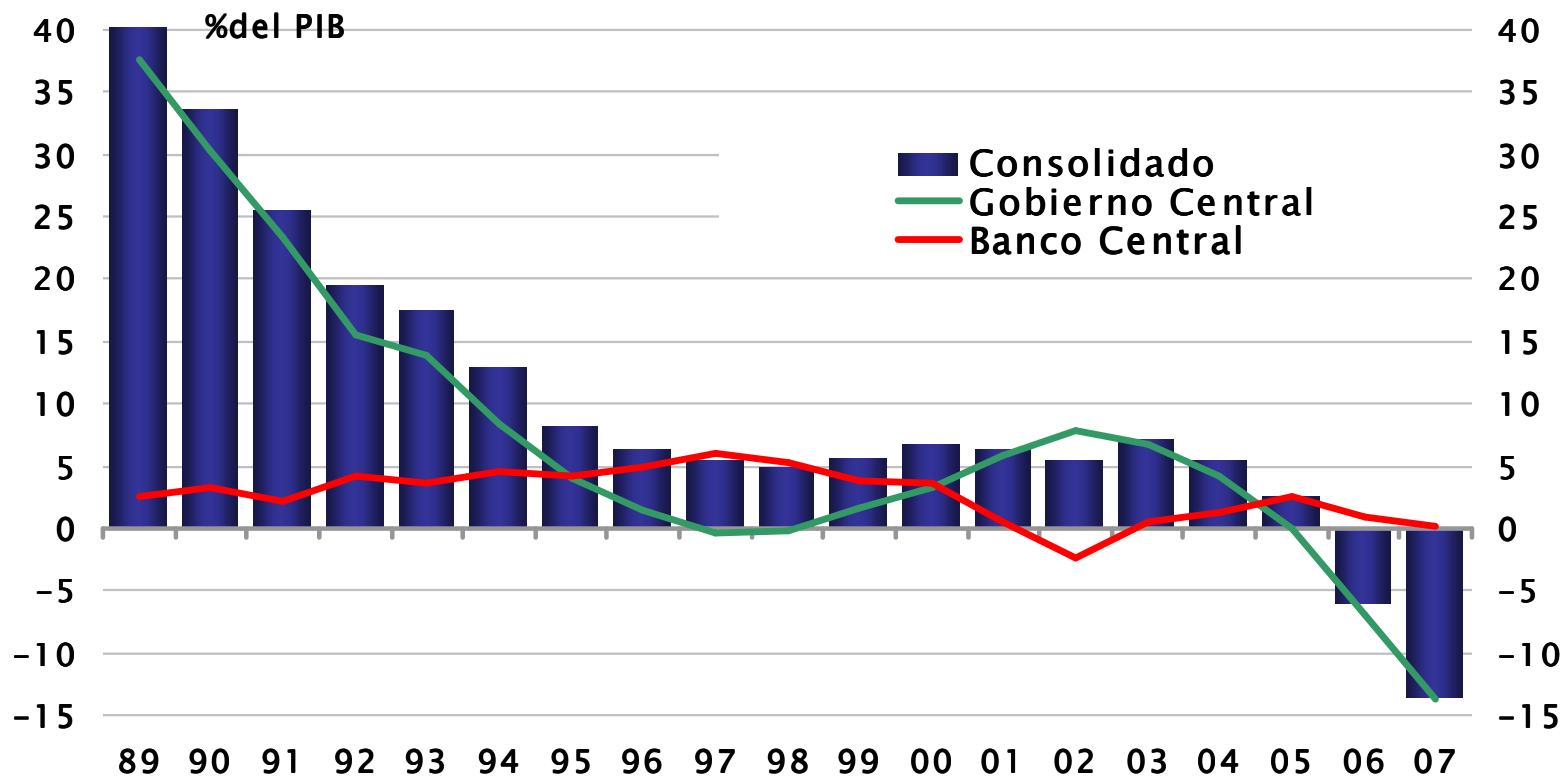
## Gastos operacionales como proporción del PIB





# Hasta ahora no ha sido relevante por la fortaleza fiscal

## ■ Deuda neta del Gob. BCCh y Consolidado



Fuente: Banco Central de Chile y Dipres.



## Ley de Responsabilidad Fiscal de 2006 permite capitalización parcial

- Recapitalización en agenda BC–Hacienda por más de un decenio.
- Venta política es compleja
- LRF autoriza a Hacienda para capitalizar BCCh con 0,5% del PIB por año por cinco años. Se han enterado tres pagos.



# Antecedentes preliminares

## Origen del capital negativo

### **Análisis determinístico**

- Filo de la navaja
- Dinámica

### Análisis estocástico



# Dinámica del capital depende de pérdidas y ganancias

## Balance

<b>ACTIVOS</b>	<b>PASIVOS</b>
Posición ME: $res$	Deuda interna: $d$ Base Monetaria ( $b$ ) Patrimonio $k=res-b-d$

## Estado de resultados

Utilidades	Pérdidas
Intereses posición ME: $res \cdot i^*$	Intereses deuda interna $d \cdot i$ Costos no financieros: $cnf$ Corrección monetaria: $k\pi$



# Dinámica del capital depende de pérdidas y ganancias

- Equilibrio patrimonial.

$$res \cdot r_{ln}^* + b\pi_{ln} - d \cdot r_{ln} - cnf - du \geq k \cdot g_{ln}$$

- Equilibrio de flujo de fondos  $k = res - b - d$

$$b \cdot (\pi_{ln} + g_{ln}) \geq res \cdot (g_{ln} - r_{ln}^*) + d \cdot (r_{ln} - g_{ln}) + cnf + du$$

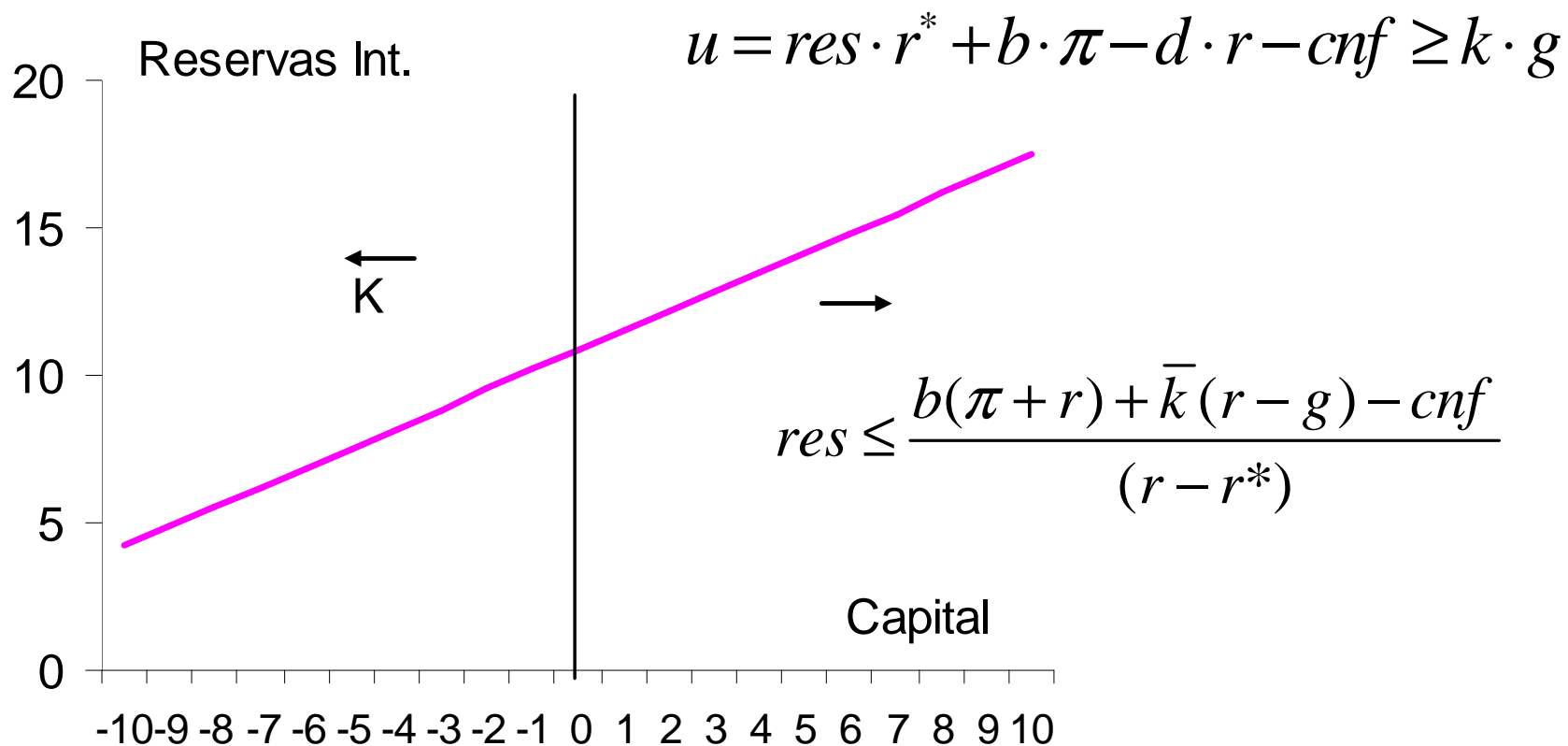
- Nivel de reservas sostenible  $d = res - b - k$

$$res \leq \frac{b \cdot (\pi_{ln} + r_{ln}) + k \cdot (r_{ln} - g_{ln}) - du - cnf}{(r_{ln} - r_{ln}^*)}$$





# Existe un nivel máximo de RIN coherente con capital fijo

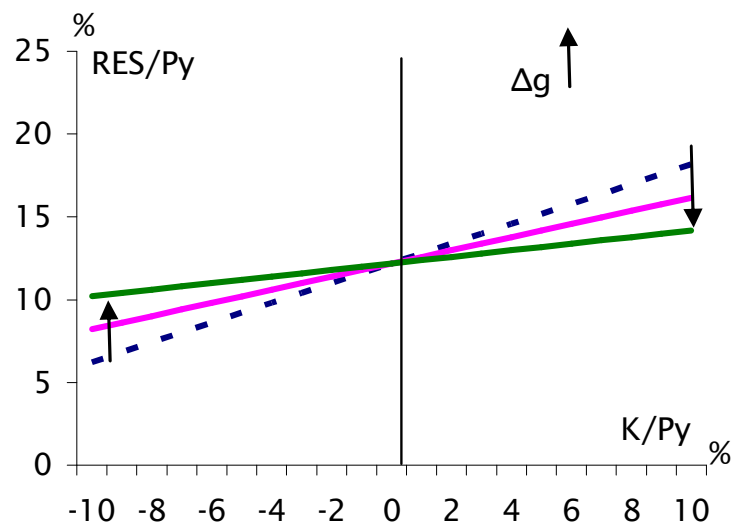
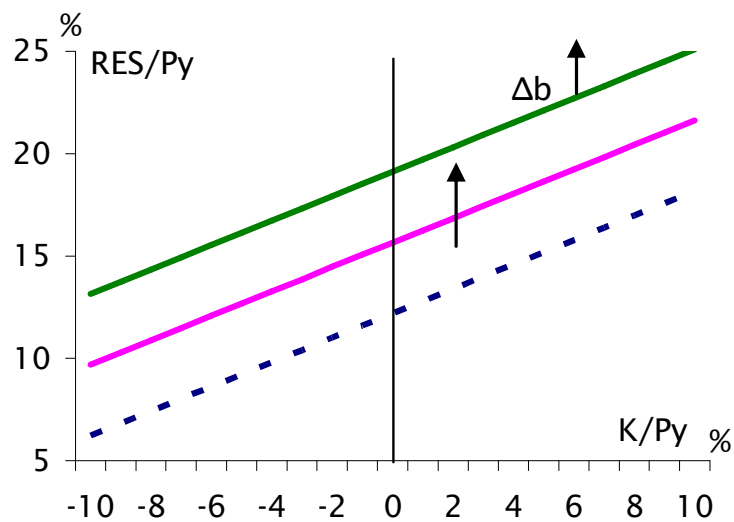
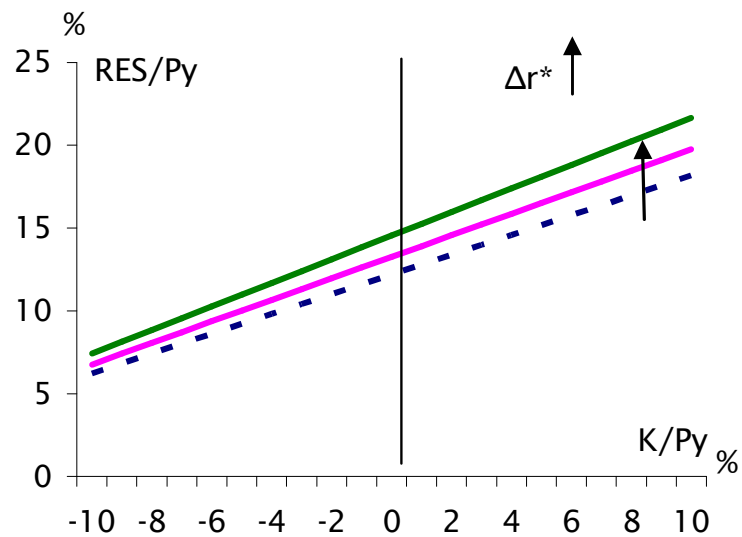
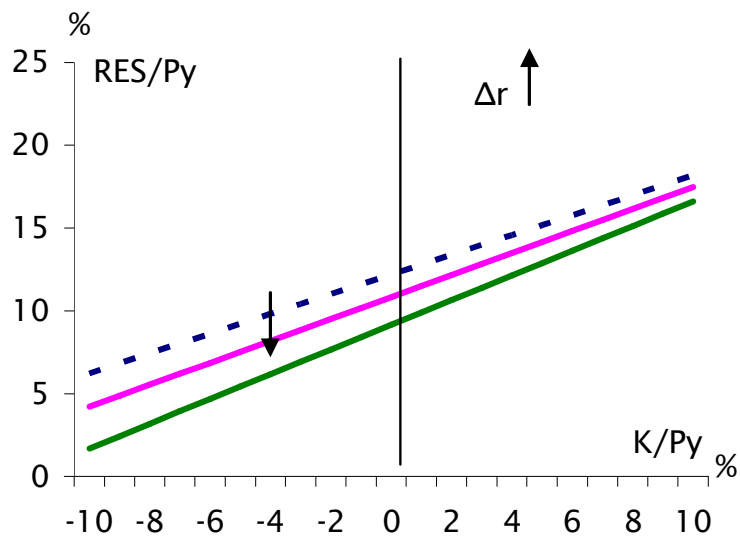


Si el nivel de reservas es mayor, deuda crece.  
Si es inferior, capital crece indefinidamente.



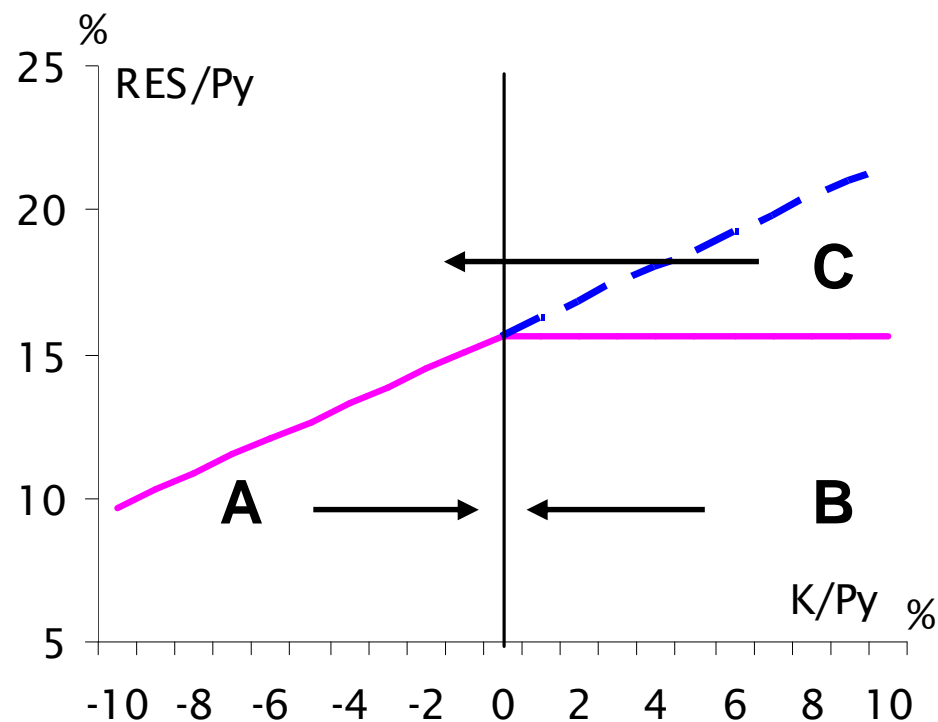


# Este nivel depende de los distintos parámetros





# Nivel máximo de RIN coherente con capital fijo con Distr. Utilidades





# Ejemplo numérico “realista”

## Viabilidad del balance del banco central

Brecha $r-g$ :	1.00	
Brecha $g-r^*$ :	0.50	$r-r^*$ : 1.5
Base monetaria:	4.00	$r^*$ : 3.5
Crecimiento:	4.00	$r$ : 5
Inflación:	3.00	
Costos no financieros:	0.05	

$r.int$													
k	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-10.0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-9.0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
-8.0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
-7.0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
-6.0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<b>-5.0</b>	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
-4.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
-3.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
-2.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
-1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
2.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



# Mayor spread de tasas de interés requiere de más K sostenible

## Viabilidad del balance del banco central

Brecha $r-g$ :	1.50	
Brecha $g-r^*$ :	0.50	$r-r^*$ : 2.0
Base monetaria:	4.00	$r^*$ : 3.5
Crecimiento:	4.00	$r$ : 5.5
Inflación:	3.00	
Costos no financieros:	0.05	

$r.int$ \ k	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
-10.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-9.0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-8.0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-7.0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-6.0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-5.0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-4.0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-3.0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
-2.0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
-1.0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0.0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1.0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
3.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
4.0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0

A mayor ( $r$ ) y brecha de interés ( $r-r^*$ ), menor el nivel de reservas sostenible, con un stock de capital dado





Antecedentes preliminares

Origen del capital negativo

Análisis determinístico

**Proyecciones estocásticas**



# Problema: Análisis determinístico entrega información limitada

- Parámetros del escenario base dominan el resultado
  - Spread de tasas de interés, reservas, inflación, crecimiento
  - Discusión de parámetros más que de capital
- No informa de los riesgos implícitos
  - El problema no es de divergencia
  - Análisis tipo Valor-en-Riesgo parece más interesante



## Modelo permite tomar en cuenta volatilidad del entorno macro

- Simulación recursiva de un VAR de la economía estimado con datos efectivos 1986–2007
- Dinámica del balance para cada una de 1000 trayectorias de la economía
- Toma en cuenta explícitamente:
  - Distribución de utilidades: 90% después de enterar  $K(0)$
  - Descalce cambiario, APK e intervención cambiaria
  - Con escenarios se analizan diversas preguntas



# Preguntas de interés

1. Escenario base
2. Aporte de capital requerido
3. Distribución de utilidades de cambio – IFRS
4. Acumulación de RIN
5. Perspectiva del balance dependiendo de nivel de capital mínimo: gatilla distribución de utilidades





## También tiene limitaciones

- No considera “gastos” por eventuales problemas en el sistema bancario (Tema fiscal en la LOC?)
- Equilibrio parcial: no hay efectos de cambios del balance sobre el entorno
- Se basa en un balance simplificado y en correlaciones históricas



# Características del VAR que describe la macroeconomía

Trimestral, 4 rezagos.

Variables endógenas:

$$\left[ \Delta y, \Delta q, (\pi - \bar{\pi}), rc, rl \right]'$$

Variables exógenas:

$$\left[ \pi^*, rc^* \right]'$$

Proyectadas con VAR externo:

$$\left[ \Delta y^*, \Delta q^*, \pi^*, rc^* \right]'$$

- Block diagonal – VAR de Chile no afecta al externo.
- El VAR no se identifica. Sólo se usa para proyecciones.



# Descripción del entorno económico

- Constantes del VAR se calibraron para obtener resultado de largo plazo acorde con escenarios analizados.

$$\Delta y = 4,1$$

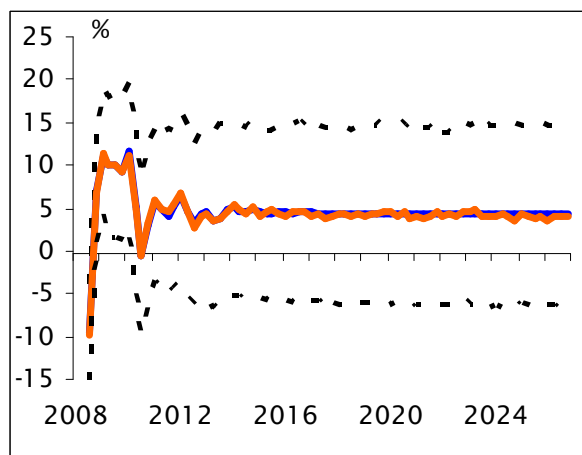
$$\Delta q = 0$$

$$\pi - \bar{\pi} = 0$$

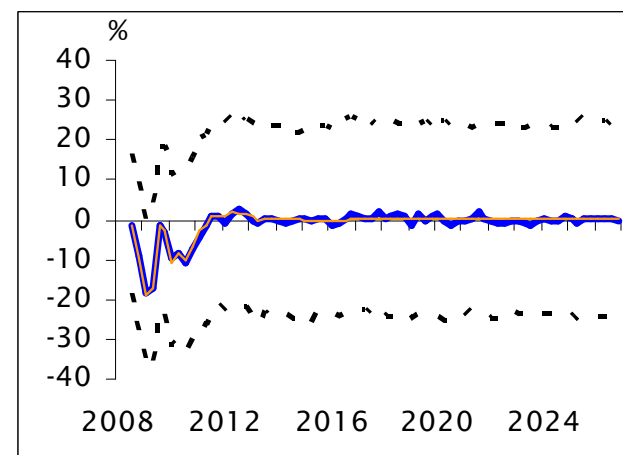
$$rc = 3,6$$

$$rl = 4,2$$

$\Delta y$



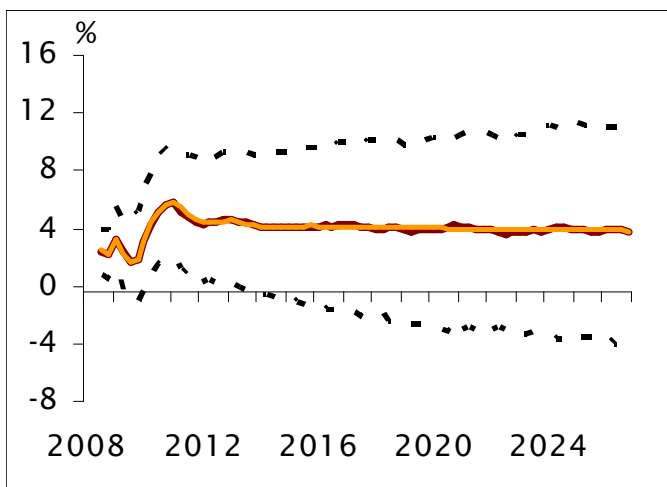
$\Delta q$



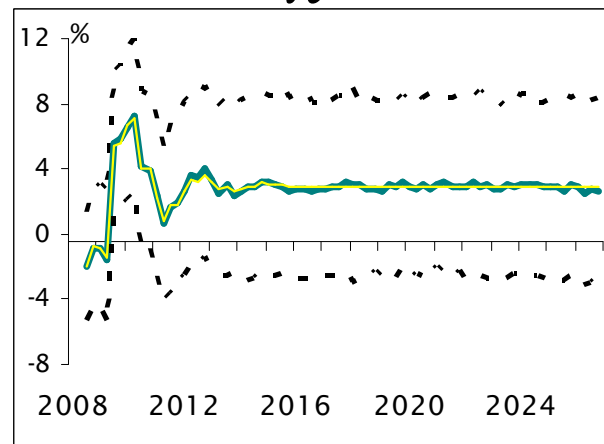


# Descripción del entorno económico

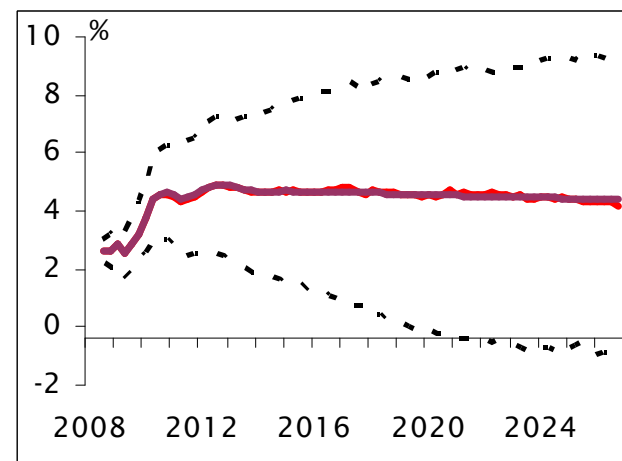
$rc$



$\pi$



$rl$





# Proyección del balance

1. Respeta identidades de flujos y saldos

$$\begin{aligned}\Delta K &= U + APK - DU \\ &= IRES - ID - CNF + APK - DU\end{aligned}$$

$$\Delta K = \Delta RES - \Delta D - \Delta B$$

2. Variable de cierre: deuda (D)
3. Las otras variables se calculan con reglas o ecuaciones de comportamiento.



# Indicadores

1. Fan chart (resultados por deciles)
2. Simulación determinística (ausencia de shocks) a horizonte dado (25 años)
3. Mediana de las simulaciones ( $k$ ) a horizonte dado
4. Probabilidad de que sea negativo:  $\text{Prob} [k(T) < 0]$
5. Probabilidad de escenario de “poco capital”:  $\text{Prob} [k(T) + b(T) < 0]$

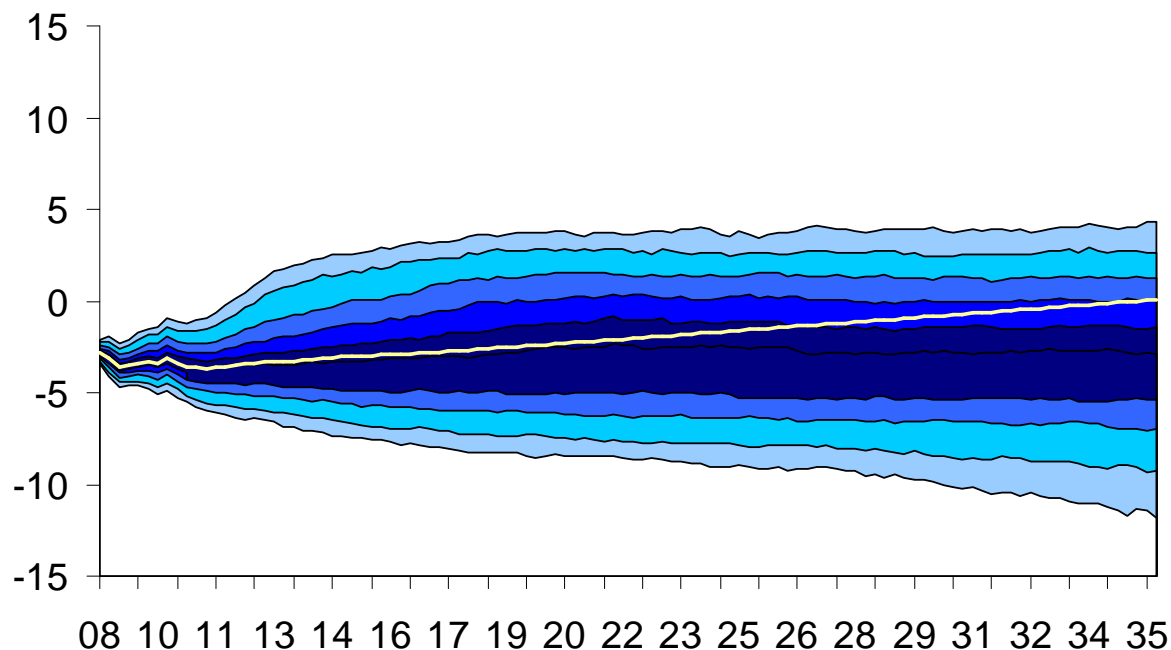


# Resultados

Definiciones capital base Acumulación reservas inter.y registro resultados de cambio (RC)	PATRIMONIO MINIMO PARA REPARTO EXCEDENTES			
	\$ 500 mm NOMINAL Sin CM	\$ 500 REAL (\$ de 1989) Con CM	2% PIB Con CM	SIN REPARTO Con CM
<b>RC van a pérdidas y ganancias (2)</b>				
Reservas fijas como % PIB	-1.10    -4.04	-1.10    -3.31		
Reservas varían con PIB y TCR	78.1    48.9	69    46.1		
Reservas varían con PIB y TCR	-0.40    -3.30	<b>-0.40    -2.74</b>		
Reservas varían con intereses y TC	78.2    42.4	<b>69.4    37.1</b>		
Reservas varían con intereses y TC	0.04    -2.02	0.04    -1.28		
	74.1    27.0	65    21.3		
<b>RC van directo a patrimonio (2)</b>				
Reservas fijas como % PIB				
Reservas varían con PIB y TCR				
Reservas varían con intereses y TC				



# 1. Proyección estocástica del capital Escenario base (K/PIB)



Incluye 90%, con cuatro intervalos de 10% y uno de 5% en cada lado

## SUPUESTOS

- $K = \text{LOC en UF}$
- Resultado de cambio a P & G
- $\Delta \text{Reservas} = \Delta \text{PIB}, \Delta q$

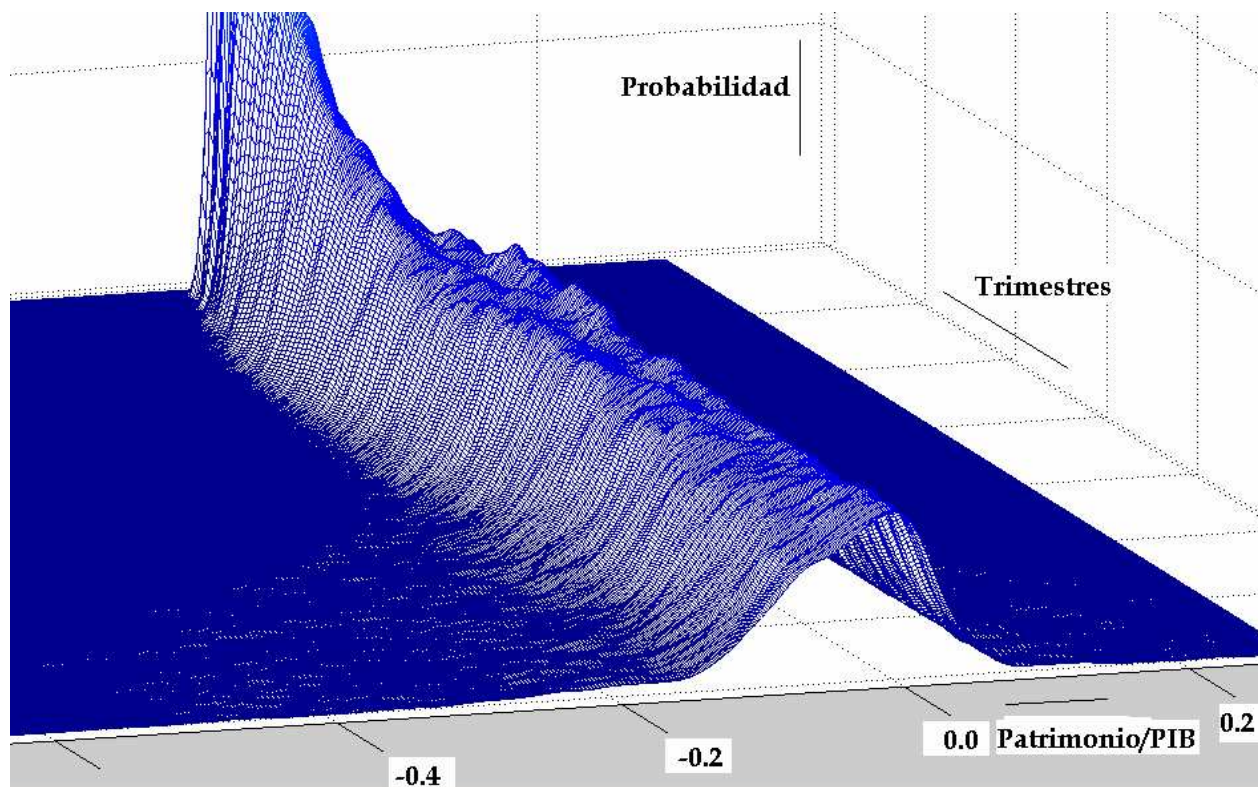
## RESULTADOS

- $\text{PD}(2032) = -0,4\%$
- $\text{Med}(2032) = -2,7\%$
- $\text{Prob.deterioro} = 69\%$
- $\text{Prob. } (k+b < 0) = 37\%$





# 1. Proyección estocástica del capital Escenario base (K/PIB)



## SUPUESTOS

K = LOC en UF

Resultado de cambio  
a P & G

$$\Delta \text{Reservas} = \Delta \text{PIB}, \Delta q$$

## RESULTADOS

$$\text{PD}(2032) = -0,4\%$$

$$\text{Med}(2032) = -2,7\%$$

$$\text{Prob.deterioro} = 69\%$$

- $\text{Prob. } (k+b < 0) = 37\%$

Incluye 90%, con cuatro intervalos de 10% y uno de 5% en cada lado

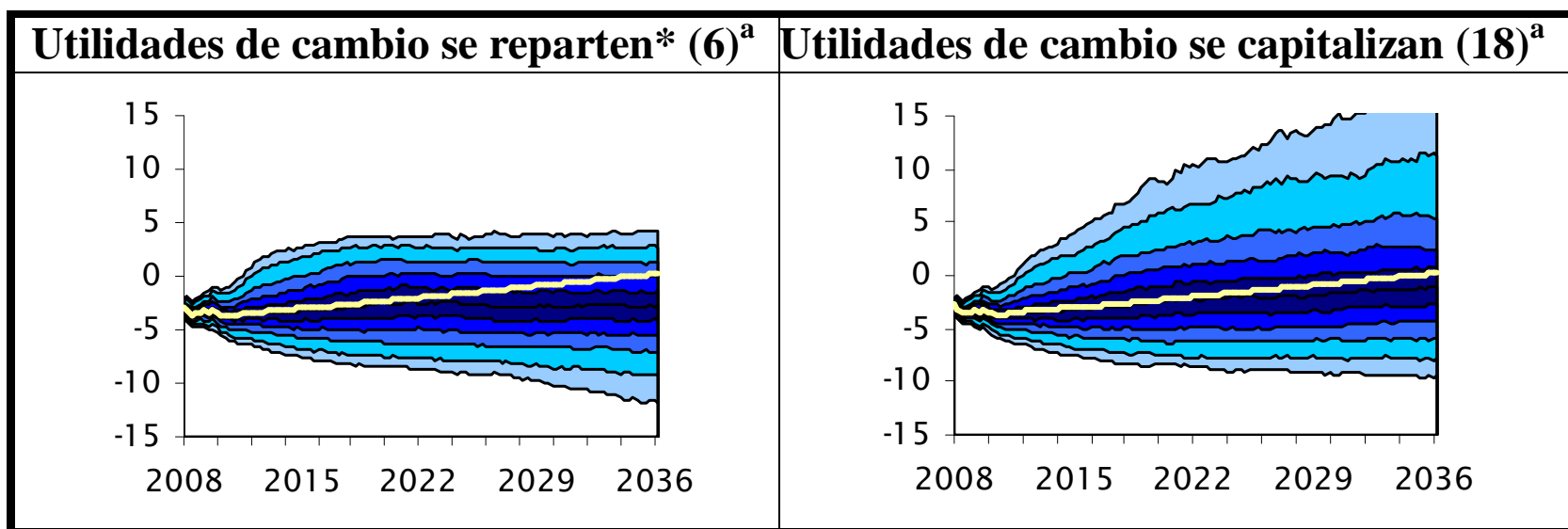


# Resultados

Definiciones capital base Acumulación reservas inter.y registro resultados de cambio (RC)	PATRIMONIO MINIMO PARA REPARTO EXCEDENTES								
	\$ 500 mm NOMINAL Sin CM		\$ 500 REAL (\$ de 1989) Con CM		2% PIB Con CM		SIN REPARTO Con CM		
<b>RC van a pérdidas y ganancias (2)</b>									
Reservas fijas como % PIB	-1.10	-4.04	-1.10	-3.31	-1.10	-3.19	-1.10	-1.53	
	78.1	48.9	69	46.1	67.0	44.9	55.8	39.3	
Reservas varían con PIB y TCR	-0.40	-3.30	<b>-0.40</b>	<b>-2.74</b>	-0.40	-2.67	-0.40	-0.49	
	78.2	42.4	<b>69.4</b>	<b>37.1</b>	68.5	39.5	52.1	29.0	
Reservas varían con intereses y TC	0.04	-2.02	0.04	-1.28	0.04	-1.19	0.04	1.39	
	74.1	27.0	65	21.3	61.2	21.1	40.7	10.1	
<b>RC van directo a patrimonio (2)</b>									
Reservas fijas como % PIB	-1.10	-2.69	-1.10	-2.20	-1.10	-2.06	-1.10	-1.53	
	63.4	43.9	60.0	42.6	59.3	41.1	55.8	39.3	
Reservas varían con PIB y TCR	-0.40	-1.88	-0.40	-1.42	-0.40	-1.19	-0.40	-0.49	
	61.1	33.1	58.3	31.2	57.0	30.8	52.1	29.0	
Reservas varían con intereses y TC	0.04	-0.37	0.04	0.04	0.04	0.26	0.04	1.39	
	55.4	15.6	49.5	13.7	47.5	12.0	40.7	10.1	



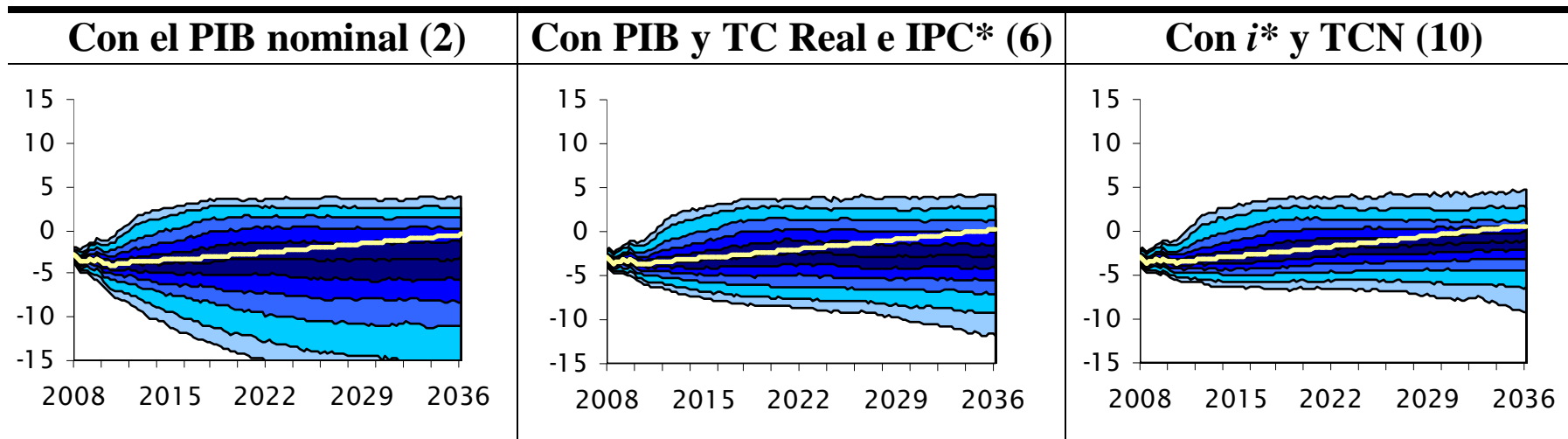
## 2. Utilidades de cambio (IFRS) a patrimonio (no se distribuyen)



- |                   |       |       |
|-------------------|-------|-------|
| ▪ PD(2032)        | -0,4% | -0.4% |
| ▪ Med(2032)       | -2,7% | -3.2% |
| ▪ Prob. Deterioro | 69%   | 58%   |
| ▪ Prob. (k+b<0)   | 37%   | 31%   |

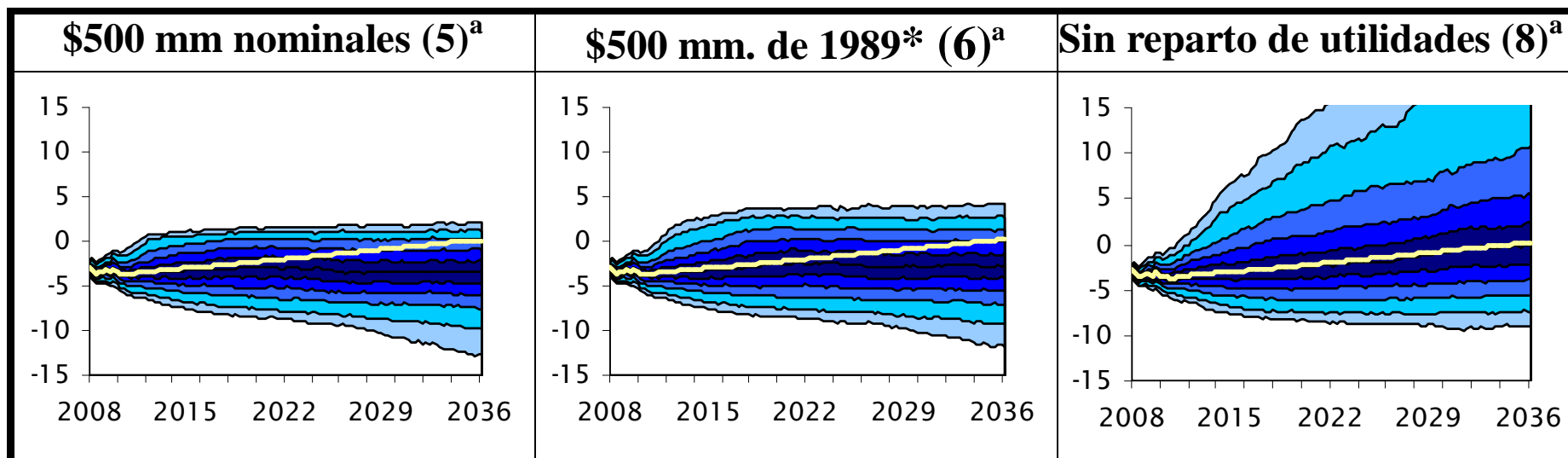


### 3. Acumulación de reservas internacionales





## 4. Capital mínimo





## Conclusiones

- El BCCh tiene capital negativo por la crisis de 1982 y la posterior acumulación de reservas internacionales.
- El déficit fue sostenible por fortaleza fisco.
- Seguirá siendo negativo por muchos años.
- Distribuir utilidades de cambio importa.
- La política de reservas importa.
- Fijación de capital mínimo es relevante.



## Conclusiones

- En el escenario central, la probabilidad de que  $K < 0$  dentro de 25 años es 69% y que  $K + B < 0$  es 37%.
- Una capitalización adicional de 7% es necesaria si se quiere que el riesgo de tener  $K < 0$  y  $K + B < 0$  en 10 años sea 66 y 95%.
- La acumulación de reservas reciente postergó en 5 años el momento en que se espera que  $K > 0$ .
- La capitalización definitiva del banco central es un tema pendiente.



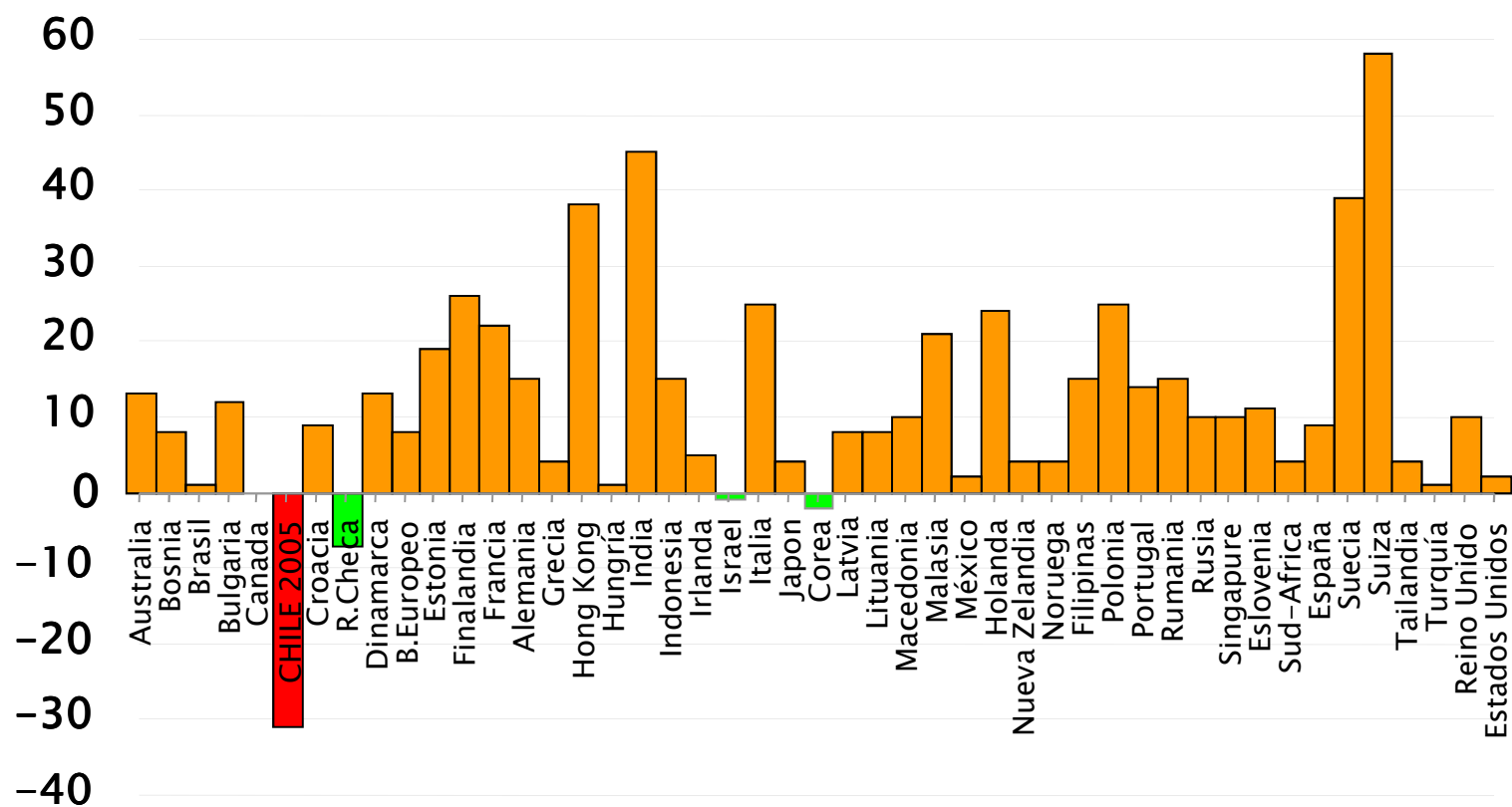
# El Balance del Banco Central de Chile

J. Restrepo, L. Salomó y R. Valdés



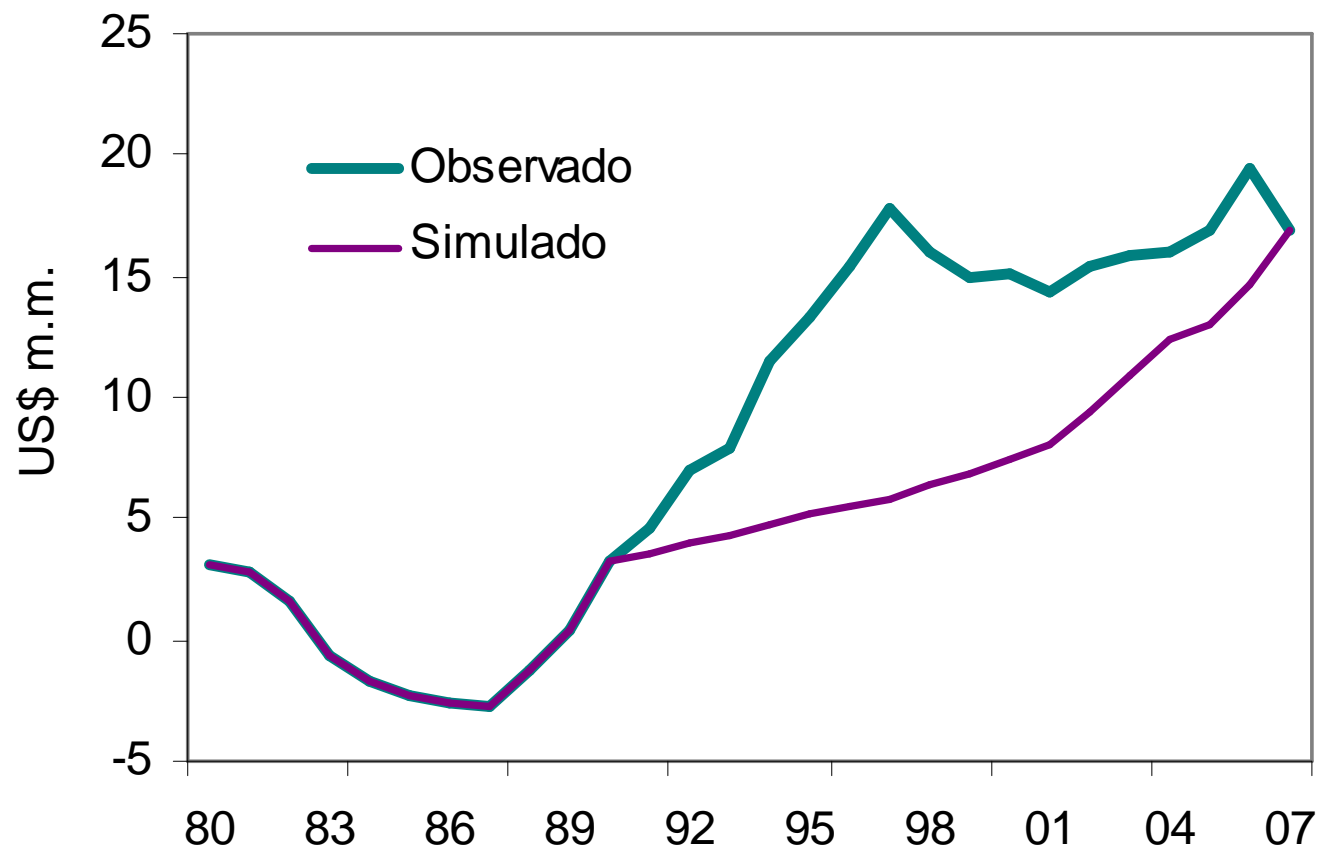


# Capital como % de activos 2004-2005





# Acumulación alternativa de reservas





## Ecuaciones de comportamiento

$$B = B(-1) \cdot [(1 + g) \cdot (1 + \pi)] \cdot [\exp(-0.2 \cdot \Delta i)]$$

$$CNF = CNF(-1) \cdot [(1 + g) \cdot (1 + \pi)]$$

$$RES = RES(-1) \cdot (1 + \pi) \cdot (1 + g) + APK$$

$$\bar{RES} = \frac{\Delta(RES) - APK}{\ln[(RES - APK) / RES(-1)]}$$

$$IRES = \bar{RES} \cdot \ln[(1 + i^*)(1 + \Delta E/E)]$$





## Ecuaciones de comportamiento

$$FCD \equiv \Delta D - ID = \Delta RES - IRES - \Delta B + CNF + DU - APK$$

$$ID = (VF(FCD) - FCD) + D(-1) \cdot i$$

$$D = D(-1) + FCD + ID$$





Cuál es el nivel mínimo de inflación que equilibra el balance y estabiliza el patrimonio

$$\pi \geq \frac{res(r - r^*) + cnf - k(r - g) - br}{b}$$

