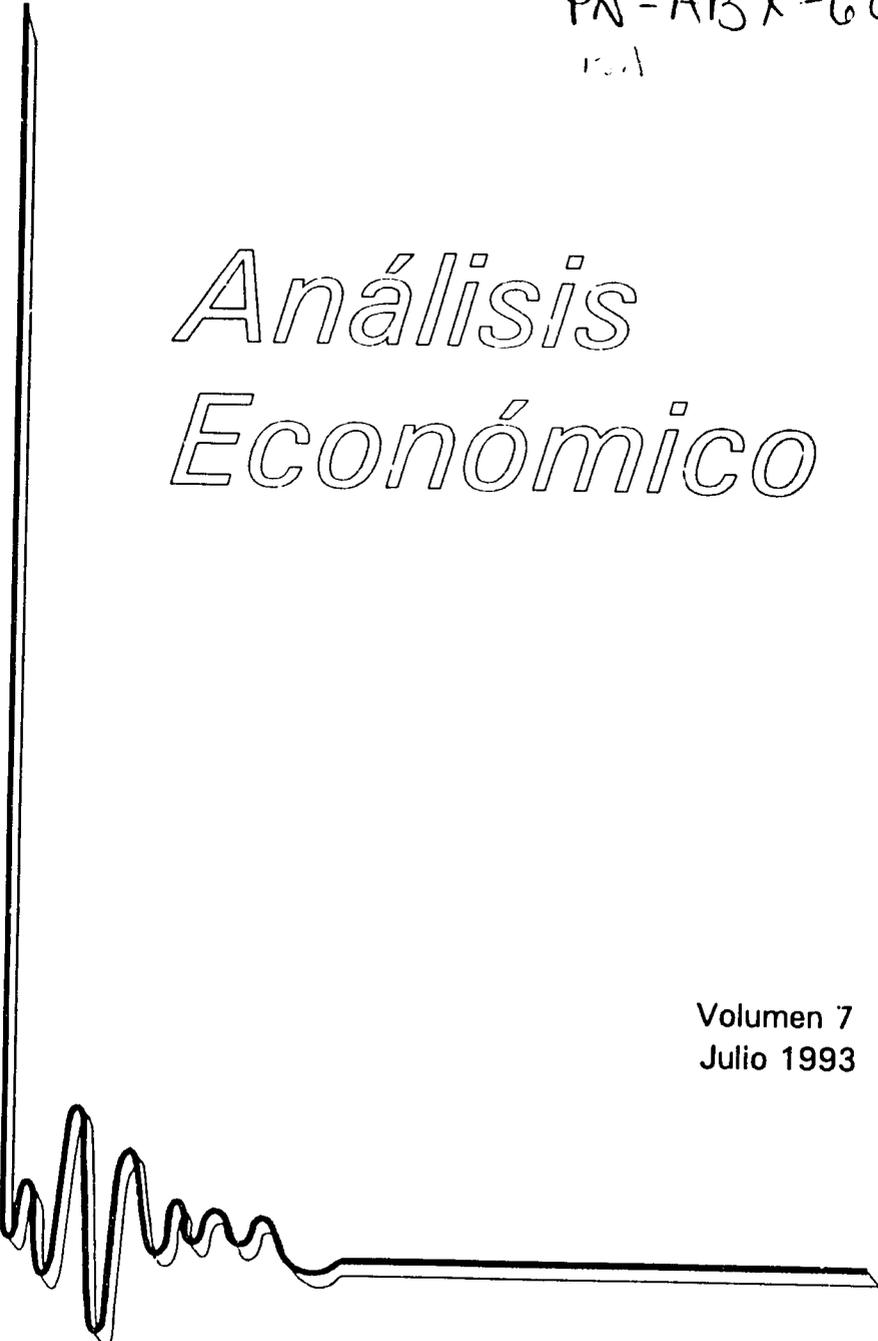


PN-ABX-609  
rev.

# *Análisis Económico*

Volumen 7  
Julio 1993



UNIDAD DE ANALISIS DE POLITICAS ECONOMICAS

**Unidad de Analisis de Políticas Económicas**

Análisis Económico no. 7. -- La Paz, Bolivia:  
UDAPE, 1993.

145 p. -- tbls., grafs. incl. ref.

l:t.

**DESCRIPTORES**

<PRECIOS><TIPO DE CAMBIO><MERCADO FINANCIERO>  
<POLITICA MONETARIA><TASAS DE INTERES><ESTABILIZACION>  
<BOLIVIA>

**EDICIONES UDAPE**

CASILLA 12087

DERECHOS RESERVADOS

PRIMERA EDICION JUL 1993

DEPOSITO LEGAL N°. 4-1-521-93

## INDICE

PRESENTACION	5
PRECIOS Y TIPO DE CAMBIO EN BOLIVIA. EVIDENCIA EMPIRICA DEL PERIODO POST ESTABILIZACION	7
1. Introducción	8
2. Nivel de precios y tipo de cambio luego de la estabilización económica	9
3. Un modelo de inflación-depreciación para Bolivia	11
4. Raíces Unitarias y Co-integración	15
5. Conclusiones	20
Bibliografía	27
COMPENSACION Y LIQUIDACION DE TITULOS VALORES EN EL MERCADO DE CAPITALES DE BOLIVIA	29
1. Introducción	29
2. Compensación y liquidación en el mercado de valores boliviano	31
3. Compensación y liquidación en mercados emergentes	36
4. Comentarios finales	46
Bibliografía	51
MERCADO BANCARIO BOLIVANO	53
1. Introducción	53
2. Concentración de Mercado en la Banca	55
3. Oligpólio Bancario	58
4. Conclusiones	70
5. Anexo	72
Bibliografía	95
ALTERNATIVAS EN POLITICA MONETARIA DE TASAS DE INTERES	97
1. Introducción	97
2. Los depósitos en el sistema bancario y los riesgos cambiarios	99
3. La posibilidad de indexar las tasas de interes a la inflación	101
4. Introducción de contratos a futuro de moneda extranjera	102
5. Swaps	103
6. Los costos y beneficios para el Banco Central	105
7. Otras consideraciones acerca de la implementación de "Swaps"	108
8. Otros Instrumentos alternativos de cobertura cambiaria	109
10. Conclusiones	110
Bibliografía	113

<b>DOLARIZACION EN LA POST ESTABILIZACION EN BOLIVIA: ALGUNAS EVIDENCIA EMPIRICAS</b>	<b>115</b>
1. Introducción	115
2. Dolarización	116
3. Evidencias empíricas	120
4. Conclusiones e implicaciones	126
Bibliografía	128
<b>PRIMAS DE RIESGO VARIABLES EL LA POST ESTABILIZACION EN BOLIVIA</b>	<b>129</b>
1. Introducción	129
2. Primas de riesgo variables en tasas de interes	130
3. Modelos ARCH y GARCH	133
4. Datos y tests preliminares	136
5. Estimación de modelos	139
6. Conclusiones	144
Bibliografía	145

## **PRESENTACION**

En los últimos años, el proceso de modernización en el que está inmersa la economía boliviana, ha determinado que los temas monetarios y financieros acaparen cada vez más la atención tanto de las autoridades económicas como de los investigadores.

La Unidad de Análisis de Políticas Económicas (UDAPE) no ha sido ajena a esta corriente, puesto que tanto a solicitud del Gobierno como por iniciativa propia, ha incursionado en temas relacionados con el mercado de valores, el sistema bancario y la política monetaria.

Los artículos que se presentan en este séptimo número de la revista "Análisis Económico" de UDAPE, reflejan las investigaciones que ha realizado nuestra institución en este campo. Algunos de ellos están basados en evidencia empírica y otros están más en el plano teórico, pero pensamos que ambas formas de enfocar estos temas son útiles para aportar a la discusión en estas áreas.

Como es nuestra costumbre, agradecemos a las instituciones que nos permitieron contar con la información necesaria para llevar a cabo las investigaciones incluidas en este número de la revista "Análisis Económico". En particular y por las características de los artículos de ésta revista, agradecemos especialmente a la Superintendencia de Bancos y al Banco Central de Bolivia, instituciones que nos han provisto de las estadísticas que sustentan los estudios seleccionados para su publicación.

Juan Carlos Requena Pinto  
Director Ejecutivo  
Unidad de Análisis de Políticas Económicas

## Precios y Tipo de Cambio en Bolivia: Evidencia Empírica del Período de Post-Estabilización<sup>1</sup>

- ♦ Javier Comboni S.
- ♦ José De la Viña M.

El trabajo tiene como objetivo hacer un análisis sistemático de la relación existente entre la variación del tipo de cambio y la tasa de inflación en Bolivia, para el período post-estabilización (1986-1991). A partir de un modelo dinámico, que relaciona los incrementos en el tipo de cambio con la tasa de inflación doméstica a través de la regla PPC ("Paridad del Poder de Compra"), se efectúa la estimación de los coeficientes estructurales por medio del método de máximo-verosimilitud con información completa (FIML). Posteriormente, se deriva un modelo de vectores autoregresivos (VAR), que permite obtener los coeficientes de forma reducida, provee otras alternativas de interpretación del coeficiente de transmisión de depreciación a precios ("Pass Through") y contribuye a verificar la relevancia de las tasas de inflación internacionales en la determinación de ambas variables. Finalmente, se hace un análisis de cointegración de las variables estudiadas para verificar la existencia de una posible relación de equilibrio de largo plazo, y de esta forma comprobar si efectivamente la regla PPC se ha cumplido para el caso boliviano durante el período analizado.

---

<sup>1</sup> Una versión de este documento fue presentada en el IX encuentro Latinoamericano de la Sociedad Econométrica El Colegio de México, México D.F. agosto de 1992

## 1. Introducción

Después de más de cinco años de la finalización del proceso hiperinflacionario en Bolivia, la estabilidad económica todavía parece depender significativamente de la evolución del tipo de cambio nominal y del nivel doméstico de precios. Algunos estudios sugieren que la economía boliviana aún se mantiene sustancialmente indizada al dólar norteamericano, donde los precios domésticos se ajustan rápidamente a las variaciones en el tipo de cambio oficial (Dominguez y Rodrik, 1990; Edwards, 1990). Una de las implicaciones más importantes de este elevado grado de transmisión de la tasa de depreciación del tipo de cambio a la tasa de inflación es que el mismo impone una seria restricción sobre la independencia de la política cambiaria seguida por el Banco Central.

Pese a que se han realizado diversos estudios donde se enfatiza la estrecha correlación existente entre ambas variables en Bolivia, éstos generalmente no reconocen el hecho que la tasa de inflación y la tasa de depreciación son determinadas en forma simultánea en Bolivia. En el presente estudio se desarrolla un pequeño modelo estructural que toma en consideración esta interdependencia, permitiendo además obtener estimaciones de las elasticidades de otras variables relevantes en la determinación del tipo de cambio y del nivel de precios.

Posteriormente, a partir del modelo estructural dinámico, se deriva una representación de forma reducida a través de un vector autoregresivo (VAR). Los parámetros del VAR a su vez, permiten obtener estimaciones de las elasticidades de forma reducida del modelo, las cuales son comparadas con resultados de anteriores estudios. Finalmente, en el documento se plantea la hipótesis de una relación de largo plazo entre la tasa de depreciación del tipo de cambio y la diferencial entre la inflación doméstica y la inflación extranjera, consistente con la conocida paridad del poder de compra.

La siguiente sección introduce algunas consideraciones teóricas acerca de la relación entre el nivel de precios y el tipo de cambio en Bolivia. En la sección 3 se desarrolla el modelo estructural de inflación-depreciación para la economía boliviana y luego se deriva la representación VAR del mismo. La sección 4 analiza la posibilidad de que exista una relación de co-integración entre la tasa de depreciación del tipo de cambio y las tasas de inflación doméstica y extranjera, durante el periodo de post-estabilización. Finalmente, en la última sección se considera las conclusiones más importantes de este trabajo.

2

## 2. Nivel de precios y tipo de cambio luego de la estabilización económica

Luego del agudo proceso hiperinflacionario experimentado por la economía boliviana durante el período 1982-1985, variables como el nivel de precios y el tipo de cambio nominal han sido objeto de un estricto monitoreo en el corto plazo por los economistas en general, y por las autoridades económicas en particular. La principal razón que explica este fenómeno es el significativo rol que ambas variables han desempeñado (y todavía desempeñan) en el proceso de estabilización económica en Bolivia. Una de las principales medidas del programa económico adoptado en agosto de 1985 para frenar la hiperinflación fue justamente la unificación del tipo de cambio oficial con el paralelo, mediante la adopción de un tipo de cambio flotante único, determinado a su vez a través de un mecanismo de subasta, conocido como "bolsin" de divisas.

El éxito que tuvo la adopción de esta medida de política al frenar la inflación doméstica, a su vez se explica por el significativo rol que el dólar norteamericano desempeñaba (y todavía desempeña) en la economía boliviana. Durante procesos hiperinflacionarios, la moneda nacional generalmente pierde su atributo como unidad de valor e incluso puede llegar a perder su función de medio de pago. En el caso boliviano, ambas funciones fueron implícitamente delegadas al dólar norteamericano, determinando que la mayoría de los precios de la economía comenzara a indizarse a esta moneda.

Consecuentemente, como se puede ver en la figura 1, aún luego de implementarse la estabilización económica en Bolivia todavía existe una estrecha correlación entre las variaciones en la tasa de cambio y variaciones en el nivel de precios domésticos.

Existen por lo menos tres estudios empíricos que analizan la relación entre ambas variables, aunque en diferentes contextos, luego de la estabilización económica en Bolivia: Morales (1989) Dominguez y Rodrik (1990), y UDAPE (1991,1) En el estudio de Morales (1989) por ejemplo, se plantea un pequeño modelo estructural de inflación con el objeto de analizar las implicaciones de incrementos en la tasa de cambio y en el precio de productos derivados del petróleo, asumiendo que los primeros se ajustan a la tasa de inflación doméstica luego de un período y que éstos últimos a su vez, están indizados al tipo de cambio nominal:

$$(1) \quad \pi_t = (f(\hat{e}_t, p_t, w_t, \dots))$$

$$(2) \quad \hat{e}_t = g(\pi_{t-1})$$

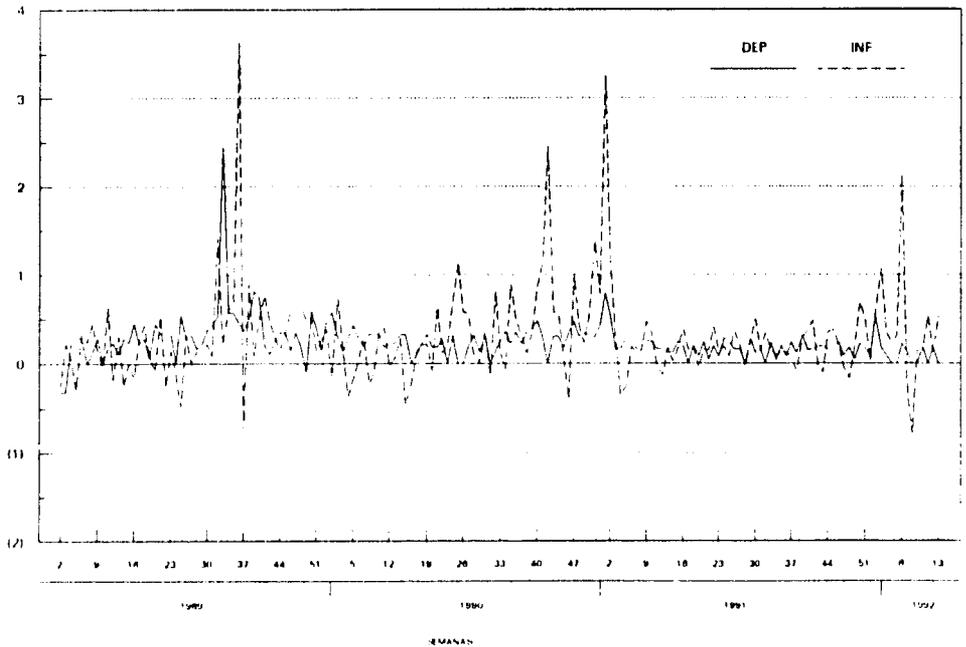
$$(3) \quad p_t = h(\hat{e}_{t-1}),$$

donde:  $\pi_t$  es la tasa de inflación doméstica en el período  $t$ ,  $p_t$  es la tasa de incremento del precio de hidrocarburos,  $\hat{e}_t$  es la tasa de depreciación de la tasa de cambio y  $w_t$  es la variación de los salarios nominales. Resolviendo el

sistema de ecuaciones formado por (1) - (3) para la tasa de inflación doméstica, es posible obtener la siguiente forma reducida del modelo:

$$(4) \quad \pi_t = I(\pi_{t-1}, \pi_{t-2}, W_t, \dots)$$

GRAFICO 1



La interpretación de la ecuación (4) es directa: bajo los supuestos anteriores la inflación doméstica depende de sus dos primeros rezagos y de la tasa de crecimiento de los salarios nominales, por lo que cualquier "shock" aleatorio que perturbe a la tasa de inflación en el período corriente, también tendrá un efecto en los siguientes períodos, dependiendo la convergencia de este proceso de la magnitud de los parámetros estructurales del modelo. Es decir, bajo una regla de indización del tipo de cambio a la tasa de inflación rezagada y del incremento en el precio de los hidrocarburos al primer rezago de la tasa de depreciación, este modelo logra explicar la inercia que podría caracterizar a la tasa de inflación doméstica, incluso en un contexto de estabilidad económica.

Utilizando una metodología diferente, Dominguez y Rodrik (1990) analizaron la relevancia de la transmisión de variaciones del tipo de cambio nominal a la tasa de inflación doméstica para el período de post-estabilización en Bolivia. A diferencia del modelo desarrollado por Morales (1989), al considerar solamente las tasas de crecimiento del tipo de cambio y del nivel de precios, el enfoque utilizado por estos autores puede considerarse como un análisis parcial, por el hecho de que no reconoce explícitamente la influencia de otras variables en la

determinación de la tasa de inflación doméstica. Sin embargo, un aporte significativo del trabajo de Dominguez y Rodrik es el análisis detallado realizado sobre la evolución de la relación depreciación-inflación durante el período de post-estabilización, a través de estimaciones econométricas del llamado coeficiente "pass-through" para tres diferentes sub-períodos, comprendidos entre marzo de 1986 y marzo de 1990. En particular estos autores utilizaron una ecuación reducida. La ecuación básica para estimar el coeficiente de transmisión o "pass-through" es la siguiente:

$$(5) \quad \pi_t = m(\pi_{t-1}, \hat{e}_t, \hat{e}_{t-1}, \dots)$$

Como se puede observar, esta ecuación provee una especificación dinámica para la tasa de inflación en función de los rezagos del tipo de cambio; en otras palabras, se asume a priori que existe una relación de causalidad que corre de variaciones en la tasa de cambio a incrementos en el nivel de precios. Otra forma de expresar esta idea es que, al considerar la tasa de depreciación contemporánea en el lado derecho de (5), se asume implícitamente que esta variable es exógena a la tasa de inflación, cuando en realidad ambas variables podrían ser determinadas en forma simultánea.

Finalmente, UDAPE (1991,1) realiza algunos pronósticos para la tasa de inflación en Bolivia basados en una ecuación de forma reducida que incorpora la tasa de depreciación del tipo de cambio, incrementos salariales e incrementos en el precio de los hidrocarburos. Las variables explicativas consideradas por este autor corresponden a las planteadas inicialmente en el modelo de Morales (1989), excepto por la inclusión del primer rezago de la tasa de depreciación del tipo de cambio, la misma que asegura la validez de una verdadera especificación de forma reducida. En términos funcionales, la ecuación utilizada en este trabajo viene dada por:

$$(6) \quad \pi_t = n(\hat{e}_{t-1}, w_{t-1}, p_t, \dots),$$

donde se asume que el (incremento en el) precio de los hidrocarburos,  $p_t$ , es exógeno a la tasa de inflación corriente. Si bien los estadísticos reportados -- tanto para la bondad de ajuste de la ecuación estimada como para predicciones fuera de la muestra -- son significativos, en este estudio no se justifica en términos teóricos la inclusión de los determinantes de la tasa de inflación.

### 3. Un modelo de inflación-depreciación para Bolivia

En esta sección se desarrolla un modelo teórico de inflación para el período de post-estabilización económica en Bolivia:1986-1991. Un rasgo notable del modelo es que la tasa de depreciación del tipo de cambio es determinada en forma simultánea con la tasa de inflación. Además de considerar la tasa de crecimiento del tipo de cambio, el modelo también considera incrementos en el precio de los hidrocarburos y variaciones en el nivel internacional de precios (inflación externa), como determinantes (exógenos) de la tasa de inflación

doméstica. A partir de este pequeño modelo estructural descrito anteriormente, se deriva una especificación dinámica para la forma reducida del modelo, la misma que es aproximada mediante un vector autoregresivo (VAR). Esta estructura luego es utilizada en la sección 4 del documento, para realizar algunos tests de cointegración entre la tasa de crecimiento del tipo de cambio y las tasas de inflación doméstica y extranjera, de acuerdo a la relación prevista por la paridad del poder de compra (PPC). El modelo básico viene definido por las siguientes ecuaciones:

$$(7) \quad \pi_t = \phi_0 + \phi_1 \hat{e}_t + \phi_2 p_t + u_{1t}$$

$$(8) \quad \Delta \hat{e}_t = \beta (\hat{e}_t^* - \hat{e}_{t-1})$$

$$(9) \quad \hat{e}_t^* = \tau_0 + \tau_1 (\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^*) + \varepsilon_t$$

Mientras que la ecuación (7) expresa la tasa de inflación en función de la tasa de crecimiento del tipo de cambio nominal y del incremento en el precio de los hidrocarburos, la ecuación (8) simplemente muestra un mecanismo de ajuste parcial por el que (la tasa de crecimiento de) el tipo de cambio nominal converge hacia su valor de equilibrio  $\hat{e}_t^*$ , con una velocidad dada por el parámetro  $\beta$ . Cuando el valor de este coeficiente es igual a la unidad, por ejemplo, entonces el tipo de cambio se ajusta a su nivel de equilibrio en forma inmediata; por el contrario, cuando  $\beta$  se aproxima a cero, el tipo de cambio se asemeja a un proceso autoregresivo de primer orden.

Por otro lado, se asume que el tipo de cambio nominal de equilibrio es proporcional a la diferencial de las tasas de inflación doméstica y extranjera con un período de rezago, más un término aleatorio. Esta especificación es suficientemente general como para permitir diferentes interpretaciones sobre la determinación del tipo de cambio de equilibrio de la economía. Por ejemplo, si:  $\tau_0 = 0$ ,  $\tau_1 = 1$  y  $\varepsilon_t$  es "ruido blanco"; entonces la ecuación (9) es estrictamente equivalente a la relación de la paridad del poder de compra (PPC). Nótese que la inclusión de un término constante permite incorporar además al análisis los efectos de algunos elementos que pueden afectar el nivel del tipo de cambio de largo plazo, como por ejemplo la existencia a tarifas sobre el comercio internacional. De la misma forma, el término aleatorio  $\varepsilon_t$  podría capturar desviaciones en el corto plazo respecto a la PPC debido, por ejemplo, a variaciones en los precios relativos de la economía.

Finalmente, reemplazando la ecuación (9) en (8) es posible obtener:

$$(10) \quad \hat{e}_t = \delta_0 + \delta_1 (\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^*) + (1-\beta) \hat{e}_{t-1} + u_{2t}$$

donde los  $\delta_i$  son iguales a  $\beta \tau_i$ , para  $i = 0, 1$ ; y  $u_{2t} = \beta \varepsilon_t$ . El sistema formado por las ecuaciones (7) y (10) fue estimado en forma simultánea utilizando el método de máxima verosimilitud bajo información completa (FIML), con información semanal para el período comprendido entre febrero de 1989 y diciembre de 1991. Los resultados son reportados en la tabla 1. Debido a que la formulación teórica del modelo representado por las ecuaciones (7) y (10) asume intervalos

mensuales de tiempo, en esta sección se considera el efecto acumulado de las primeras cuatro semanas como una aproximación al valor de los parámetros  $\phi_1$  y  $\delta_1$ .

Así por ejemplo, es interesante notar que el coeficiente "pass-through" del crecimiento contemporáneo del tipo de cambio a la inflación doméstica durante el mencionado período,  $\phi_1$ , es de aproximadamente 0.65, valor consistente con estimaciones anteriores reportada en los trabajos de descritos en la anterior sección. Morales (1989) por ejemplo, reporta un valor de 0.736 para este parámetro, para el período comprendido entre agosto de 1986 y marzo de 1989. Por otra parte, Dominguez y Rodrik (1990) encuentran valores para  $\phi_1$  que fluctúan entre 0.583 y 0.641 para el período comprendido entre septiembre de 1988 y marzo de 1990. Este resultado, por lo tanto, no hace más que confirmar el hecho que la economía boliviana todavía se encuentra altamente indizada al dólar norteamericano, de tal forma que cerca de 65 por ciento de una depreciación nominal del tipo de cambio es transmitida al nivel de precios.

Otro resultado relevante para el caso boliviano, obtenido de la estimación simultánea del sistema (7) y (10), es el parámetro que mide la influencia de un incremento en el precio de los hidrocarburos sobre la tasa de inflación corriente:  $\phi_2$ . La importancia de estimar la magnitud de este parámetro surge por el simple hecho que en Bolivia, desde la adopción del programa de estabilización de 1985, frecuentemente se ha utilizado (y todavía se sigue utilizando) el precio de los derivados del petróleo como un mecanismo directo para incrementar las recaudaciones fiscales. De acuerdo a los resultados reportados en la tabla 1, el efecto acumulado de un incremento en el precio de los hidrocarburos sobre la tasa de inflación es de 9.1 por ciento<sup>1</sup>, resultado que prácticamente replica el valor reportado por UDAPE (1991,1), igual a 9.3 por ciento; pero que sin embargo es sustancialmente mayor que el valor estimado de  $\phi_2$  reportado por Morales (1989) (igual a 3.6 por ciento).

Finalmente, a partir de los coeficientes estimados que son reportados en la tabla 1, es posible recuperar el parámetro que mide la velocidad de ajuste de la tasa de depreciación a su valor de equilibrio. Nuevamente, utilizando el valor acumulado de las elasticidades de las depreciaciones semanales como una aproximación para determinar el parámetro  $(1-\beta)$  (el complemento de la velocidad de ajuste), se llegó a calcular una velocidad de ajuste de 0.61 por ciento; sugiriendo que la tasa de depreciación en Bolivia se ajusta de manera relativamente rápida a una regla de paridad del poder compra con un período de desfase.

Una extensión útil del anterior modelo estructural viene dada por su representación dinámica de forma reducida. Considere el anterior sistema de ecuaciones. Reemplazando la ecuación (10) en (7) se obtiene:

$$(11) \quad \pi_t = v_1 + \Omega_{11} \pi_{t-1} + \Omega_{12} \hat{e}_{t-1} + \Phi_{11} p_t + \Phi_{12} \pi_{t-1}^* + \sigma_{1t}$$



donde:  $v_1 = (\phi_0 + \phi_1 \delta_0)$ ;  $\Omega_{11} = \phi_1 \delta_1$ ;  $\Omega_{12} = \phi_1 (1 - \beta)$ ;

$$\phi_{11} = \phi_2; \quad \phi_{12} = \phi_1 \delta_2; \quad \sigma_{1t} = (u_{1t} + \phi_1 u_{2t})$$

Utilizando la notación anterior, es posible expresar la ecuación (10) como:

$$(10') \quad \hat{e}_t = v_2 + \Omega_{21} \pi_{t-1} + \Omega_{22} \hat{e}_{t-1} + \phi_{22} \pi_{t-1}^* + \sigma_{2t}$$

donde:  $v_2 = \delta_0$ ;  $\Omega_{21} = \delta_1$ ;  $\Omega_{22} = (1 - \beta)$ ;  $\phi_{22} = \delta_2$ ;  $\sigma_{2t} = u_{2t}$

Combinando las ecuaciones (11) y (10') a su vez, es posible obtener la representación del modelo en términos de un vector autoregresivo de primer orden, VAR(1), con algunas restricciones:

$$(12) \quad X_t = A + BY_t + CX_{t-1} + U_t$$

donde los vectores de las variables y las matrices de los parámetros vienen dadas por:

$$X_t = \begin{bmatrix} \pi_t \\ \hat{e}_t \end{bmatrix}$$

$$Y_t = \begin{bmatrix} L\pi_t^* \\ p_t \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} \\ \phi_{21} & \phi_{22} \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} \Omega_{11} & \Omega_{12} \\ \Omega_{21} & \Omega_{22} \end{bmatrix}$$

$$U_t = \begin{bmatrix} \sigma_{1t} \\ \sigma_{2t} \end{bmatrix}$$

donde además L es un operador de rezago y el parámetro  $\phi_{21}$  está restringido a cero.

Para efectos de estimación, se prefirió en este caso no restringir ninguno de los parámetros estimados en el modelo de vectores autoregresivos, con el propósito de tener elementos de juicio para verificar la validez del modelo estructural planteado, y de permitir que la estimación sea lo más general posible. Así también es posible tener pronósticos válidos para el caso boliviano, independientemente de la validez del modelo particular planteado.

Las tablas 2 y 3 reportan los resultados de las estimaciones del VAR derivado anteriormente, utilizando información semanal para el período febrero 1989 - enero 1992. En adición al modelo que considera solamente un rezago (aproximadamente cuatro semanas), también se reportan los resultados

obtenidos considerando rezagos de hasta ocho semanas. En la tabla 2a se puede notar por ejemplo, que la depreciación, en su tercer y cuarto rezagos, es significativa en explicar la inflación corriente<sup>2</sup>. Aparentemente, existe un lapso de tiempo de al menos un mes hasta que el público asimila completamente los efectos de la variación del tipo de cambio. Si bien la inflación internacional es también significativa en los rezagos dos y tres, el efecto neto de esta variable es menos claro.

La tabla 2b muestra a la tasa de depreciación como la variable dependiente. Como era de esperar, la constante tiene un elevado grado de significación estadística al igual que el primer rezago de la tasa de depreciación. Esto básicamente estaría reflejando la magnitud de la intervención del Banco Central en la administración del tipo de cambio, que ha consistido en una política de preservación de la estabilidad en el corto plazo, sin cambios bruscos ni alteraciones significativas del promedio de depreciaciones seguido por esta institución.

Las tablas 3 consideran las mismas variables, con la diferencia, la de este caso, que se utilizan 8 semanas (aproximadamente dos meses) de rezago. Los resultados no varían significativamente, ni tampoco el ajuste de los regresores mejora sustancialmente, indicando posiblemente que el proceso de ajuste de tipo de cambio y precios se lleva a cabo con relativa rapidez. Este mismo hecho sería además un buen indicador de la eficiencia del público al utilizar toda la información posible para hacer el seguimiento del tipo de cambio nominal. Es así que hasta la tercera y cuarta semana, se registran los mayores ajustes nominales, tanto en el tipo de cambio, como en los niveles de inflación.

Como ya se vio en las tablas correspondientes al modelo FIML (Tablas 1 y 2), los efectos de la elevación en los precios de hidrocarburos, así como los shocks de incertidumbre, mantienen los valores ya descritos. Esto muestra que la estimación efectuada es bastante robusta a cambios menores en la especificación del modelo.

#### 4. Raíces Unitarias y Co-integración

Otra alternativa al análisis presentado en la parte 3 se presenta en este acápite, donde se pretende analizar si existe una relación de largo plazo entre inflación y depreciación a través de las técnicas de raíz unitaria y cointegración, para comprobar si efectivamente la regla PPC se ha cumplido para el caso boliviano durante el período analizado<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Dependiendo del nivel de significación, la depreciación en su primer rezago también puede ser significativa

<sup>3</sup> En muchos trabajos empíricos sobre cointegración se observa que del punto de vista teórico, los modelos de corrección de errores resultantes del análisis de cointegración pueden ser superiores a los modelos VAR, en la medida en que consideran la información tanto en su nivel como en diferencias, en cuanto los modelos VAR, como el estimado en la sección anterior, solo utiliza la información en niveles o diferencias. Sin embargo, al considerar la habilidad predictiva de los modelos no se llega a un resultado

En los últimos diez años, el análisis económico de series de tiempo ha experimentado un cambio significativo. En particular, diversos autores [(Dickey y Fuller, 1979), (Nelson y Plosser, 1982), (Perron, 1986)] han argumentado que la mayor parte de las series económicas --producto interno bruto, nivel de precios, tipo de cambio, etc.-- pueden ser aproximadas bastante bien en procesos estocásticos no-estacionarios. Es decir, aquéllos cuyos primeros momentos dependen funcionalmente del tiempo. Considere por ejemplo el siguiente proceso autoregresivo de primer orden, AR(1), frecuentemente conocido como "caminata aleatoria":

$$(1) \quad x_t = \alpha + \phi x_{t-1} + e_t,$$

donde  $\alpha$  es una constante,  $\phi$  es igual a la unidad y  $e_t$  es un término estocástico con media cero y varianza constante. Es fácil comprobar que tanto la varianza como las covarianzas en esta serie se incrementan con el tiempo. Más aún, sustituyendo reiterativamente  $x_{t-n}$  es posible obtener:

$$(1') \quad x_t = n\alpha + x_{t-n} + \sum_{i=0, n} e_{t-i}$$

Observando el lado derecho de esta ecuación, se puede ver claramente que esta serie está formada por la acumulación de "shocks" aleatorios (los términos  $e_{t-1}$ ), ocurridos desde la inicialización misma de la serie. En otras palabras, cualquier "shock" que afecte a  $x_t$  tendrá un carácter permanente, incorporándose implícitamente en la serie y determinando que no se produzca un reversión hacia la media de la misma.

Desde el punto de vista empírico, la aplicación de técnicas econométricas convencionales a series de tiempo no-estacionarias (como la descrita anteriormente) es, lógicamente, inapropiada. Como una simple analogía para ilustrar la dimensión de este problema, asume que el supuesto de estacionariedad de una serie de tiempo económica vendría a ser equivalente, en el modelo básico de regresión múltiple, al supuesto de que los parámetros estimados obedecen a una relación estructural que es invariable en el tiempo. Lógicamente, la validez de este último supuesto ha sido cuestionada al considerar sus implicaciones sobre la evaluación de política económica basada en la utilización de modelos econométricos estructurales (Lucas, 1976).

Algunas veces, una serie que no es estacionaria puede ser transformada en otra serie estacionaria, a través de un simple proceso de diferenciación. Este tipo de series reciben el nombre de series no-estacionarias homogéneas, y el número de veces que se requiere diferenciar a la serie para inducir estacionariedad

---

cuanto los modelos VAR, como el estimado en la sección anterior, solo utiliza la información en niveles o diferencias. Sin embargo, al considerar la habilidad predictiva de los modelos no se llega a un resultado definitivo sobre cual instrumental es mejor. Ver a este respecto, por ejemplo, Le Sage, J. "A comparison of forecasting ability of ECM and VAR models". *The Review of Economics and Statistics*, Nov 1990, No. 4. (664-671). El desarrollo de este tema es dejado para investigación futura

integración unitario denotado por  $I(1)$ . Es decir, mientras que estas variables no son estacionarias en sus niveles, sí lo son en su primeras diferencias, como en el caso de la "caminata aleatoria".

Un conocido método para determinar si el valor de  $\phi$  en la ecuación difiere o no significativamente de uno, y por lo tanto para validar o rechazar la estacionaridad de una serie, es el test propuesto por Dickey y Fuller (1979). Una forma alternativa de mostrar la intuición detrás del test de Dickey-Fuller, si bien no muy utilizada, es a través de la siguiente reparametrización de la ecuación (1)<sup>2</sup>:

$$(1'') \quad \Delta x_t = \alpha + \tau x_{t-1} + e_t$$

donde:  $\tau = -1 + \phi$

De acuerdo a (1''), el test de Dickey-Fuller vendría a ser equivalente a determinar si el parámetro  $\tau$  difiere o no significativamente de cero. Por ejemplo, cuando  $\tau$  es igual a cero (o lo que es igual, cuando  $\phi$  es igual a uno), la serie  $x_t$  tiene una "raíz unitaria" y por lo tanto, la misma sigue un proceso estocástico no-estacionario. El otro caso extremo viene dado cuando el parámetro  $\tau$  es igual al negativo de la unidad (es decir,  $\phi$  es igual a cero), resultando  $x_t$  un proceso de puro "ruido blanco". En el caso general de un proceso autoregresivo de orden ( $p$ ) dado por:

$$(3) \quad x_t = \phi_1 x_{t-1} + \phi_2 x_{t-2} + \dots + \phi_p x_{t-p} + e_t,$$

la reparametrización utilizada para derivar la ecuación (1'') viene a ser:

$$(3') \quad \Delta x_t = \tau_1 \Delta x_{t-1} + \tau_2 \Delta x_{t-2} + \dots + \tau_p x_{t-p} + e_t$$

donde:  $\tau_i = -1 + \phi_1 + \phi_2 + \dots + \phi_i$

para  $i = 1, 2, \dots, p$

Nótese que la ecuación (3') se asemeja mucho a un proceso AR( $p$ ) que ha sido diferenciado una vez, excepto que el último término de la serie viene expresando en términos de su nivel y no de su primera diferencia. Al igual que en el caso del AR(1) analizado anteriormente, el coeficiente de este término,  $\tau_p$ , resume en forma implícita la condición de estacionariedad del proceso. Así por ejemplo, si el valor de este parámetro es de cero, necesariamente:  $\sum_{i=1, p} \phi_i = 1$ , y la serie  $x_t$  no es estacionaria<sup>3</sup>

Análogamente, en el caso multivariable se puede considerar un vector autoregresivo de primer orden, VAR(1):

$$(4) \quad x_t = I' x_{t-1} + \varepsilon_t,$$

donde  $x_t$  es un vector columna de dimensión  $(n \times 1)$ ,  $I'$  es una matriz  $(n \times n)$  de parámetros y  $\varepsilon_t$  es un vector  $(n \times 1)$  de términos aleatorios. Al igual que en el anterior caso, la ecuación (4) puede ser reparametrizada como:

$$(4') \quad \Delta X_t = \pi X_{t-1} + \varepsilon_t$$

donde:  $\pi = -I + I'$

siendo  $I$  la matriz identidad de dimensión  $(n \times n)$ . De manera similar al caso univariable, la matriz  $\pi$  provee información sobre las condiciones de estacionariedad de las  $n$  variables endógenas contenidas en  $x_t$ . Por ejemplo, cuando la matriz  $\pi$  tiene rango cero (es decir, cuando  $I'$  es igual a la matriz identidad), entonces todas las series de  $x_t$  tienen una "raíz unitaria" y por lo tanto, no son estacionarias en sus niveles. Por el contrario, si la matriz  $\pi$  tiene rango completo  $n$ , entonces todos los elementos de  $x_t$  son estacionarios en niveles.

A diferencia del caso univariable, sin embargo, existe una situación intermedia en la que el rango de la matriz  $\pi$  puede estar comprendido entre cero y  $n$ ; es decir:  $0 < \text{rango}(\pi) = r < n$ . En este caso particular, incluso si las variables contenidas en  $x_t$  consideradas aisladamente no son estacionarias, existen por lo menos  $r$  combinaciones lineales de estas variables que son estacionarias, por lo que se dice que existen  $r$  relaciones de cointegración entre las  $n$  variables endógenas (Johansen y Juselius, 1990)

De manera más general, un VAR(P) representado por:

$$(5) \quad X_t = I'_1 X_{t-1} + I'_2 X_{t-2} + \dots + I'_p X_{t-p} + \varepsilon_t$$

tiene una representación equivalente dada por:

$$(5') \quad \Delta X_t = \pi_1 \Delta X_{t-1} + \pi_2 \Delta X_{t-2} + \dots + \pi_p X_{t-p} + \varepsilon_t,$$

donde:  $\pi_i = -I + I'_1 + I'_2 + \dots + I'_i$ ,

para  $i = 1, 2, \dots, p$

Nuevamente, nótese que la única diferencia entre la primera diferencia de un VAR(p) y la ecuación (5') viene a ser el último vector,  $X_{t-p}$ , el mismo que viene expresado en términos de niveles en lugar de primeras diferencias. Por lo tanto, en el caso multivariable, es el rango de la matriz de coeficientes dada por  $\pi_p$ , el que contiene información (de largo plazo) sobre posibles relaciones de cointegración entre las variables del VAR(p).

Recientemente, Johansen y Juselius (1990) formalizaron un test estadístico para determinar el rango de la matriz  $\pi_p$ . En términos simples, este rango puede ser obtenido calculando los valores característicos entre  $\Delta X_t$  y  $X_{t-p}$ , denotados por  $\lambda_i$ , después de ajustar para todos los rezagos que intervienen en la ecuación. Una vez que se realiza este proceso, es posible probar la hipótesis de que por lo menos existen  $r$  vectores de cointegración a través del siguiente estadístico

$$(6) \quad (-2) \ln(Q) = -N \sum_{i=r+1, p} \ln(1-\lambda_i),$$

donde los estimadores de  $\lambda_{r-1}, \dots, \lambda_p$  son los  $p-r$  valores característicos más pequeños. Adicionalmente, la metodología desarrollada por Johansen y Juselius (1990) permite descomponer la matriz  $\pi$  como el producto de dos submatrices de orden  $p \times r$ :  $\alpha\beta'$ , donde  $\alpha$  es una matriz de parámetros de corrección de errores y  $\beta$  la matriz de vectores de co-integración.

Debido a que la interpretación económica de la co-integración sugiere que ésta debería ser solamente válida para relaciones de equilibrio de largo plazo entre variables económicas (Dickey, Jansen y Thornton; 1991), en el presente trabajo se plantea la hipótesis de co-integración en términos de la conocida relación de paridad del poder de compra para el periodo de post-estabilización en Bolivia. Más aún, la estimación del vector de cointegración  $\beta$ , permite obtener las elasticidades de largo plazo de las variables involucradas en el análisis.

Luego de realizar las transformaciones requeridas y los test preliminares<sup>4</sup>, se procedió a la estimación de la matriz  $\pi$  y posteriormente al cálculo de los estadísticos generados por (6). Como se puede observar en la tabla 4, mientras que las hipótesis dadas por:  $r=0$  (no existe ningún vector de cointegración) y  $r \leq 1$  (existe por lo menos un vector de cointegración), fueron rechazadas a un nivel de 5 por ciento; la hipótesis de  $r \leq 2$  (por lo menos dos vectores de co-integración) no pudo ser rechazada a niveles convencionales. Por lo tanto, los resultados presentados en la tabla 4 sugieren la existencia de por lo menos una relación de co-integración entre la tasa de depreciación del tipo de cambio y las tasas de inflación doméstica e internacional, durante el periodo de post-estabilización en Bolivia.

Adicionalmente, la estimación del vector de co-integración  $\beta$ , provee valiosa información sobre las elasticidades de largo plazo entre estas variables. De acuerdo a los resultados reportados en la tabla 4 y luego de normalizar cada uno de los estimadores por el coeficiente de la tasa de depreciación, se obtuvo la siguiente relación de equilibrio:

$$(7) \quad \hat{e} = 0.55\pi - 1.53 \pi^*,$$

donde los parámetros estimados representan las elasticidades de largo plazo de la tasa de depreciación a la inflación doméstica y a la inflación extranjera, respectivamente. De acuerdo a (7), el crecimiento del tipo de cambio en Bolivia

después de la estabilización económica solamente se ajustaría en un poco más de la mitad a variaciones en el nivel de precios, mientras que compensaría de manera más que proporcional incrementos en la tasa de inflación internacional. Lógicamente, la magnitud de estos parámetros estimados podría sugerir la existencia de una ligera tendencia a la sobrevaluación real de la moneda nacional en Bolivia. Sin embargo, es necesario ser cautelosos en la interpretación de estos resultados, ya que al derivar estos últimos, se asume implícitamente que la regla cambiaria prevaleciente seguida por el Banco Central después de la estabilización económica, ha sido aquella expresada por la paridad del poder de compra con relación al dólar norteamericano.

## 5. Conclusiones

A través de dos metodologías diferentes se llega a la conclusión de que los precios responden rápidamente (un mes) a variaciones en el tipo de cambio en Bolivia. Para ambos casos, se encontró que esta respuesta es de aproximadamente un 60 por ciento de la variación cambiaria. Esta respuesta en precios es válida únicamente para el período de la muestra (Feb. 1989 a Ene. 1992).

Se hace aparente por estos resultados, que, en una economía abierta como la boliviana, las variaciones en el tipo de cambio se transmiten rápidamente a precios. En este sentido, parece claro que una política agresiva de depreciación cambiaria no tendrá impactos importantes en el tipo de cambio real, a no ser de que se complemente ésta con otro tipo de medidas que ayuden a cambiar los precios relativos de los bienes transables. La austeridad del gaso corriente y el control del déficit fiscal podrían servir para ayudar a cambiar la estructura existente actualmente entre precios y tipos de cambio.

## Notas

1. En este caso solamente se consideró el efecto acumulado de las dos primeras semanas, luego el incremento en el precio de los hidrocarburos, debido a que los parámetros de rezagos adicionales (cuando éstos fueron incluidos) no resultaron ser estadísticamente significativos.
2. Con el fin de simplificar el análisis, a partir de este momento se asume que la constante de la ecuación (1) es igual a cero. De cualquier manera, esta omisión no altera significativamente los resultados que se derivan en el trabajo.
3. Para las condiciones necesarias y suficientes para la estacionariedad en un proceso AR(p), referirse a Box y Jenkins (1970).
4. Como se explicó anteriormente, para implementar el test de co-integración sugerido por Johansen y Juselius (1990), inicialmente es necesario diferenciar los niveles de las series y realizar un test para determinar si cada una de las series individualmente tiene una raíz unitaria. Los resultados del test de Dickey y Fuller (1976) se presentan en la tabla 4.

15

**TABLA 1**  
**METODO DE MAXIMA VEROSIMILITUD CON INFORMACION COMPLETA (FIML)**  
**ECUACION # 1: TASA DE INFLACION**  
**NUMERO DE OBSERVACIONES 152**  
**PERIODO MUESTRAL: FEBRERO 1989 - ENERO 1992**  
**R-CUADRADO AJUSTADO: 0.4397**  
**DURBIN-WATSON: 1.7868**

VARIABLE	PARAMETRO	COEFICIENTE	ESTADISTICO t
CONSTANTE	$\delta_0$	0.0658	1.0464
DEPRECIACION (-1)	$\delta_{11}$	0.2659	1.8431
DEPRECIACION (-2)	$\delta_{12}$	0.1433	0.9833
DEPRECIACION (-3)	$\delta_{13}$	0.7255	5.2535
DEPRECIACION (-4)	$\delta_{14}$	-0.4825	-3.3511
PRECIO HIDROE	$\delta_{21}$	0.0669	7.7467
PRECIO HIDROE (-1)	$\delta_{22}$	0.0243	2.7613
DUMMY ELECCIONES (-1)	$\delta_3$	0.1289	2.8498

**METODO DE MAXIMA VEROSIMILITUD CON INFORMACION COMPLETA (FIML)**  
**ECUACION # 2: TASA DE DEPRECIACION**  
**NUMERO DE OBSERVACIONES 152**  
**PERIODO MUESTRAL: FEBRERO 1989 - ENERO 1992**  
**R-CUADRADO AJUSTADO: 0.6237**  
**DURBIN-WATSON: 1.9713**

VARIABLE	PARAMETRO	COEFICIENTE	ESTADISTICO t
CONSTANTE	$\delta_0$	0.1400	8.1449
DIF INFLACIONES (-1)	$\delta_{11}$	-0.0188	-0.7737
DIF INFLACIONES (-2)	$\delta_{12}$	-0.0131	-0.5735
DIF INFLACIONES (-3)	$\delta_{13}$	0.0370	1.6368
DIF INFLACIONES (-4)	$\delta_{14}$	0.0392	1.7438
DEPRECIACION (-1)	$\delta_{21}$	0.1599	3.0957
DEPRECIACION (-2)	$\delta_{22}$	0.0729	1.3734
DEPRECIACION (-3)	$\delta_{23}$	0.0562	1.0538
DEPRECIACION (-4)	$\delta_{24}$	0.0991	1.7939
DUMMY ELECCIONES (-1)	$\delta_3$	7.1595	14.7947

**TABLA 2a**

**VAR (1 MES)**

**ECUACION # 1: TASA DE INFLACION**

**NUMERO DE OBSERVACIONES 153**

**PERIODO MUESTRAL: FEBRERO 1989 - ENERO 1992**

**R-CUADRADO AJUSTADO: 0.4511**

**DURBIN-WATSON: 1.9545**

VARIABLE	PARAMETRO	COEFICIENTE	ESTADISTICO T
CONSTANTE	$\psi_1$	0.0778	1.0100
INFLACION (1)	$\psi_{11}$	0.1023	1.2256
INFLACION (2)	$\psi_{12}$	0.0894	1.326
INFLACION (3)	$\psi_{13}$	-0.0654	-0.9867
INFLACION (4)	$\psi_{14}$	0.0093	0.1446
DEPRECIACION (-1)	$\psi_{21}$	0.2718	1.7962
DEPRECIACION (-2)	$\psi_{22}$	0.1074	0.7040
DEPRECIACION (-3)	$\psi_{23}$	0.7180	4.6707
DEPRECIACION (-4)	$\psi_{24}$	-0.5640	-3.6058
INFLACION INTERNACIONAL (-1)	$\psi_{31}$	-0.355	-0.4745
INFLACION INTERNACIONAL (-2)	$\psi_{32}$	-2.1342	-2.1909
INFLACION INTERNACIONAL (-3)	$\psi_{33}$	2.3859	2.4562
INFLACION INTERNACIONAL (-4)	$\psi_{34}$	0.0985	0.1289
PRECIO HIDROC	$\psi_{41}$	0.0674	7.4486
PRECIO HIDROC (-1)	$\psi_{42}$	0.0201	1.8290
DUMMY ELEC.	$\psi_1$	-0.3561	-0.8548

**TABLA 2b**

**VAR (1 MES)**

**ECUACION # 1: TASA DE DEPRECIACION**

**NUMERO DE OBSERVACIONES 153**

**PERIODO MUESTRAL: FEBRERO 1989 - ENERO 1992**

**R-CUADRADO AJUSTADO: 0.6668**

**DURBIN-WATSON: 2.0175**

VARIABLE	PARAMETRO	COEFICIENTE	ESTADISTICO T
CONSTANTE	$\psi_2$	0.1035	3.8791
INFLACION (1)	$\psi_{31}$	-0.0131	-0.4523
INFLACION (2)	$\psi_{32}$	-0.0277	-1.1853
INFLACION (3)	$\psi_{33}$	0.034	1.4799
INFLACION (4)	$\psi_{34}$	0.0439	1.9651
DEPRECIACION (-1)	$\psi_{41}$	0.1582	3.0199
DEPRECIACION (-2)	$\psi_{42}$	0.0701	1.3286
DEPRECIACION (-3)	$\psi_{43}$	0.0199	0.3790
DEPRECIACION (-4)	$\psi_{44}$	0.1129	2.0849
INFLACION INTERNACIONAL (-1)	$\psi_{51}$	0.2094	0.8086
INFLACION INTERNACIONAL (-2)	$\psi_{52}$	0.2271	0.6735
INFLACION INTERNACIONAL (-3)	$\psi_{53}$	0.1531	-0.4554
INFLACION INTERNACIONAL (-4)	$\psi_{54}$	0.0663	0.2509
PRECIO HIDROC	$\psi_{61}$	0.0137	4.3562
PRECIO HIDROC (-1)	$\psi_{62}$	0.0005	0.1366
DUMMY ELECCIONES	$\psi_2$	2.1843	15.1456

**TABLA 3a**  
**VAR (2 MESES)**  
**ECUACION # 1: TASA DE INFLACION**  
**NUMERO DE OBSERVACIONES 149**  
**PERIODO MUESTRAL: FEBRERO 1989 - ENERO 1992**  
**R-CUADRADO AJUSTADO: 0.4333**  
**DURBIN-WATSON: 2.0319**

VARIABLE	PARAMETRO	COEFICIENTE	ESTADISTICO t
CONSTANTE	$\nu_1$	0.0454	0.4682
INFLACION (-1)	$\Omega_{10}$	0.1435	1.5420
INFLACION (-2)	$\Omega_{12}$	0.0419	0.5169
INFLACION (-3)	$\Omega_{13}$	-0.0913	-1.1382
INFLACION (-4)	$\Omega_{14}$	0.0611	0.7725
INFLACION (-5)	$\Omega_{15}$	0.0850	0.8434
INFLACION (-6)	$\Omega_{16}$	-0.1267	-1.7264
INFLACION (-7)	$\Omega_{17}$	0.0173	0.2365
INFLACION (-8)	$\Omega_{18}$	0.1038	1.4431
DEPRECIACION (-1)	$\Omega_{21}$	0.2831	1.7306
DEPRECIACION (-2)	$\Omega_{22}$	0.1337	0.8173
DEPRECIACION (-3)	$\Omega_{23}$	0.7178	4.4164
DEPRECIACION (-4)	$\Omega_{24}$	-0.7120	-3.9451
DEPRECIACION (-5)	$\Omega_{25}$	0.2272	1.2021
DEPRECIACION (-6)	$\Omega_{26}$	-0.1063	-0.5655
DEPRECIACION (-7)	$\Omega_{27}$	0.1621	0.6539
DEPRECIACION (-8)	$\Omega_{28}$	0.0450	0.4600
INFLACION INTERNACIONAL (-1)	$\Phi_{11}$	-0.0612	-0.0717
INFLACION INTERNACIONAL (-2)	$\Phi_{12}$	-2.9584	-2.6977
INFLACION INTERNACIONAL (-3)	$\Phi_{13}$	3.1576	2.8410
INFLACION INTERNACIONAL (-4)	$\Phi_{14}$	-0.2315	-0.2035
INFLACION INTERNACIONAL (-5)	$\Phi_{15}$	0.4059	0.3678
INFLACION INTERNACIONAL (-6)	$\Phi_{16}$	0.0259	0.0241
INFLACION INTERNACIONAL (-7)	$\Phi_{17}$	-0.9672	-0.9245
INFLACION INTERNACIONAL (-8)	$\Phi_{18}$	0.8928	1.1072
PRECIO HIDROC	$\Phi_{21}$	0.0720	7.4254
PRECIO HIDROC (-1)	$\Phi_{22}$	0.0207	1.7224
DUMMY ELECCIONES	$\Omega_{19}$	-0.3485	-0.7930

**TABLA 3b**  
**VAR (2 MESES)**  
**ECUACION # 1: TASA DE DEPRECIACION**  
**NUMERO DE OBSERVACIONES 149**  
**PERIODO MUESTRAL: FEBRERO 1989 - ENERO 1992**  
**R-CUADRADO AJUSTADO: 0.7067**  
**DURBIN-WATSON: 2.1636**

VARIABLE	PARAMETRO	COEFICIENTE	ESTADISTICO T
CONSTANTE		0.0869	2.1760
INFLACION (-1)	$\omega_{12}$	0.0107	0.3624
INFLACION (-2)	$\omega_{32}$	0.0431	-1.6750
INFLACION (-3)	$\omega_{33}$	-0.0357	1.4028
INFLACION (-4)	$\omega_{34}$	0.0327	1.3031
INFLACION (-5)	$\omega_{35}$	-0.0286	-1.2102
INFLACION (-6)	$\omega_{36}$	-0.0504	-2.1664
INFLACION (-7)	$\omega_{37}$	0.0286	1.2336
INFLACION (-8)	$\omega_{38}$	0.0107	0.4711
DEPRECIACION (-1)	$\omega_{41}$	0.1629	3.1397
DEPRECIACION (-2)	$\omega_{42}$	0.0701	1.3512
DEPRECIACION (-3)	$\omega_{43}$	-0.0128	-0.2464
DEPRECIACION (-4)	$\omega_{44}$	0.0510	0.9911
DEPRECIACION (-5)	$\omega_{45}$	0.0952	1.5877
DEPRECIACION (-6)	$\omega_{46}$	0.0797	1.3374
DEPRECIACION (-7)	$\omega_{47}$	0.1388	2.3325
DEPRECIACION (-8)	$\omega_{48}$	0.0547	0.9450
INFLACION INTERNACIONAL (-1)	$\phi_{31}$	0.2620	0.9624
INFLACION INTERNACIONAL (-2)	$\phi_{32}$	0.0256	0.0737
INFLACION INTERNACIONAL (-3)	$\phi_{33}$	0.0301	0.0856
INFLACION INTERNACIONAL (-4)	$\phi_{34}$	-0.2098	-0.5813
INFLACION INTERNACIONAL (-5)	$\phi_{35}$	0.6785	1.9335
INFLACION INTERNACIONAL (-6)	$\phi_{36}$	-0.3908	-1.1481
INFLACION INTERNACIONAL (-7)	$\phi_{37}$	-0.4839	-1.4582
INFLACION INTERNACIONAL (-8)	$\phi_{38}$	0.5197	2.0321
PRECIOS DEBIL	$\phi_{41}$	0.0143	4.6481
PRECIOS DEBIL (-1)	$\phi_{42}$	-0.0024	-0.6223
DUMMY ELECCIONES	$\phi_{43}$	2.1613	15.4586

17

**TABLA 4**  
**TESTS DE RAICES UNITARIAS Y DE CO-INTEGRACION**

**1. RAICES UNITARIAS**

VARIABLE	TEST DICKEY-PULLER 1/
e	3.04*
$\lambda$	2.97*
$\pi$	4.23*

1/ Los valores críticos han sido tomados de Fuller (1976)

(\*) Denota rechazo a la hipótesis de no existencia de raíces unitarias,  
a un nivel de 5 por ciento

**2. NUMERO DE VECTORES DE CO-INTEGRACION**

RELACIONES DE CO-INTEGRACION	TEST JOHANSEN-JUSELIUS 2/
$r=0$	143.81*
$r=1$	66.11*
$r=2$	0.16

1/ Los valores críticos pertenecen a Johansen y Juselius (1990)

(\*) Denota rechazo a la hipótesis de no existencia de vectores de  
cointegración y de existencia de un vector de cointegración a un  
nivel de 5 por ciento

**3. ESTIMACIONES DEL VECTOR DE CO-INTEGRACION ( $\beta$ )**

VARIABLE	VECTOR DE CO-INTEGRACION
e	-0.001487
$\pi$	-0.000821
$\pi^*$	0.002282

## BIBLIOGRAFIA

- BOX, G.; JENKINS, G. 1970. Time series analysis, Holden Day. San Francisco.
- COMBONI, J.; VIÑA, J. DE LA. 1991. "Modelo de inflación de UDAPE: Proyecciones para 1992". La Paz, Bolivia: UDAPE; Ayuda Memoria s.n
- DICKEY, D.; JANSEN, D.; THORNTON, D. 1991. "A primer on cointegration with an application to money and income". Federal Reserve Bank of St. Louis Review, pp. 58-78.
- DOMINGUEZ, K.; RODRIK, D. 1990. "Manejo del tipo de cambio y crecimiento después de la estabilización: El caso boliviano. Análisis Económico. Política Cambiaria 5:181-205 (Junio/92). La Paz, Bolivia: UDAPE.
- FULLER, W. 1976. Introduction to statistical time series, John Wiley. New York.
- HAFER, R.; JANSEN, D. 1991. "The demand for money in the United States: Evidence from cointegration tests", Journal of Money, Credit, and Banking, pp. 155-168. The Ohio State: University Press.
- JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. 1990. "Maximun likelihood estimation and inference on cointegration-with applications to the demand for money". Oxford Bulletin of Economics and Statistics, pp. 169-210.
- JUDGE, G. et al. 1989. Introduction to the theory and practice of econometrics, John Wiley. New York.
- \_\_\_\_\_. et al. (1985). The theory and practice of econometrics, John Wiley. New York.
- MORALES, J.A. 1989. "La transición de la estabilidad al crecimiento sostenido en Bolivia" In Inflación Rebelde en América latina. comp. por Arellano, J.P. Chile: CIEPLAN-Hachette.
- PINDYK, R.; RUBINFELD, D. 1981. Econometric models and econometric forecasts. US: Mc Graw-Hill.
- UDAPE. (1991). "Modelo de Inflación UDAPE". Mimeo.

## COMPENSACION Y LIQUIDACION DE TITULOS VALORES EN EL MERCADO DE CAPITALES DE BOLIVIA

♦ Rubén Ferrufino

### 1. INTRODUCCION

Los mercados de capital se desarrollan en contextos económicos y estructuras institucionales y legislativas particulares, generando en éstos características también particulares. Estas características particulares crean requerimientos específicos en el procesamiento de las transacciones realizadas en estos mercados.

Existen dos tipos de procesos importantes en la dinámica de las transacciones realizadas en los mercados de capitales. Primero, el registro y ordenamiento de la información de cada transacción como ser la notificación de la misma, la comparación o "matching" de las operaciones de modo que ambos lados de la operación se correspondan, la confirmación de la operación, la reconciliación si fuese necesaria y el ordenamiento de transacciones para su neteo. Todas estas funciones recientemente descritas se denominan "Compensación" o "Clearing" en inglés. El segundo proceso implica el intercambio de títulos valores y fondos entre las partes negociantes en una transacción. Esta función puede denominarse "Liquidación" o "Settlement" de títulos valores.

La eficiencia en estos dos procesos es fundamental para el desarrollo del mercado de capitales. Generalmente, los mercados con volúmenes reducidos de transacciones mantienen sistemas de compensación y liquidación manuales, en los cuales se movilizan físicamente los títulos valores. Sin embargo, el empleo de este tipo de mecanismos manuales añade un factor de riesgo e ineficiencia al funcionamiento de estos mercados. Es cierto que a bajos niveles de transacciones la necesidad de contar con sistemas más eficientes no es aparente, sin embargo, en la medida en que los volúmenes se incrementan, los riesgos e ineficiencias asociadas al manipuleo físico de títulos valores se convierte en una limitante a la expansión de las transacciones. De igual modo, el flujo internacional de capitales hacia un mercado de valores puede verse limitado fuertemente por las ineficiencias e inseguridad resultantes de mecanismos manuales de compensación y liquidación.

Cada mercado desarrolla sus propias soluciones para los problemas particulares que enfrenta, sin embargo, las experiencias de mercados que han logrado sistemas modernos de compensación y liquidación pueden aprovecharse para facilitar el desarrollo de mercados emergentes como el boliviano.

Existen nueve recomendaciones generales elaboradas por el Grupo de los Treinta respecto a la compensación y liquidación de títulos valores.<sup>1</sup> No todas estas recomendaciones son apropiadas para ser desarrolladas en el corto plazo en mercados emergentes, pero muestran la dirección en la que estos sistemas deberían desarrollarse. En el anexo de este documento se sintetizan estos nueve puntos.

En la medida que las funciones relacionadas a la administración de los títulos valores se desarrollen rápidamente, los mercados de capital también podrán agilizar su expansión. Por ejemplo, el sistema automatizado de registro en libro ha contribuido en muchos casos a acelerar el crecimiento de los mercados de valores. Un Sistema de Registro en Libro (SRL) es un sistema de contabilidad que facilita el cambio de propiedad de títulos electrónicamente; los títulos se mueven entre partes sin la necesidad del movimiento físico de los mismos.

En el presente documento se profundiza sobre los aspectos mencionados líneas arriba. Así, en la segunda sección del estudio se describe la forma en que se realizan las operaciones de compensación y liquidación en el mercado de capital boliviano y se busca dejar al descubierto problemas potenciales. Esta sección es la más corta del documento y revela la simpleza (que no implica eficiencia y seguridad, necesariamente) del sistema actual de compensación y liquidación de títulos. La tercera sección está dedicada a la discusión de elementos que permitan contar con alternativas para mejorar los actuales sistemas o para preparar estrategias para enfrentar futuros problemas. Los comentarios finales conforman la última sección del trabajo.

<sup>1</sup> "Clearance and Settlement Systems In the World's Securities Markets" Group of Thirty, London 1989



## 2. COMPENSACION Y LIQUIDACION EN EL MERCADO DE VALORES BOLIVIANO

El mercado de capitales en La Paz es el más importante del país por el volumen de transacciones realizadas y por su avance en cuanto a las opciones disponibles para la diversificación de portafolio. La Tabla 1 muestra el volumen de operaciones realizadas por la Bolsa Boliviana de Valores para los años 1990, 1991, y 1992 en miles de dolares y por tipo de instrumento en operaciones de compra y venta, y operaciones de reporto<sup>2</sup>

### 2.1. Evolución de las Operaciones Bursátiles

Las operaciones de la Bolsa Boliviana de Valores se iniciaron en el segundo semestre de 1989, llegándose a registrar a fin de año un movimiento inferior a los \$us 30 millones. En 1990 se registraron operaciones de compra/venta y reportos de CD's del Banco Central de Bolivia (BCB) por \$us 518 millones. Las operaciones con CD's son las más importantes, siguiéndole en orden las transacciones de reportos, también de CD's y algunos valores fiscales como el CENOCREN. El monto global de estas transacciones en 1990 alcanzó a \$us 519 millones. Es decir, se transaron otros instrumentos por un monto inferior a \$us 1 millón.

Durante 1991 la compra/venta de CD's cayó significativamente respecto al año anterior (65 por ciento) y se registró la compra y venta de bonos bancarios convertibles en acciones por primera vez.

La caída en emisiones primarias de CD's, sin embargo, se vio compensada por las transacciones de reportos de estos títulos por un monto de \$us 186.9 millones. Sin embargo, a nivel global el monto de las operaciones en este año llegó a \$370 millones. Es decir, se registró una caída de 28.6 por ciento respecto al año anterior.

Durante 1992 se produjo una diversificación en los instrumentos transados en la Bolsa. En este año se colocaron bonos bancarios convertibles en acciones, bonos a corto plazo, bonos a largo plazo, CD's del BCB, CENOCREN y pagares. De igual manera, se realizaron operaciones de reporto con bonos de corto y largo plazo y CD's. No obstante la diversificación de instrumentos, también se registró una caída en el volumen global transado respecto al año anterior. Este es, sin embargo, un resultado exclusivo de la contracción en operaciones con CD's del BCB. La caída en operaciones de compra venta alcanzó a 50 por ciento mientras que en operaciones de reporto la caída llegó a 31 por ciento.

<sup>2</sup> A fines de 1992 se ha autorizado la transacción de Depósitos a Plazo Fijo (DPF's), sin embargo, estos instrumentos comenzaron a comercializarse recién en 1993

En términos generales se puede observar que el volumen de transacciones en la bolsa es reducido. Para 1992 las transacciones en bolsa representaron menos del 3.5 por ciento del producto. Este indicador para la Argentina está por encima del 10.5 por ciento, Brasil 6 por ciento, Chile 5.5 por ciento y México 11 por ciento.

## **2.2. Procedimientos Usados en la Compensación y Liquidación de Valores en Bolivia.**

Las operaciones de compensación y liquidación en el medio boliviano se realizan manualmente y en su mayoría implican el manejo físico de los títulos valores. Las reglas en cuanto a estos procesos responden, en la mayoría de los casos, a los requerimientos de los agentes compradores y vendedores. En consecuencia, no existen reglas únicas y universales aplicables a transacciones de similar naturaleza.

La Bolsa Boliviana de Valores no presta servicios de compensación y liquidación a sus participantes. A la fecha de elaboración de este documento tampoco existían empresas privadas que realicen estas actividades, por lo que son los propios agentes y las agencias corredoras las que realizan estas funciones. De alguna manera, todas estas operaciones están basadas en elementos de confiabilidad que otorga el reducido número de transacciones y participantes, así como las relaciones institucionales y personales que permite el tamaño del mercado. La mejor garantía en este mercado es la política de "Conozca a su Cliente".

Si bien se señaló que la cartera de instrumentos se ha diversificado en los dos últimos años, pasándose de un mercado de dinero hacia un incipiente mercado accionario, es importante también notar que esta diversificación no implica problemas para las operaciones de compensación y liquidación. Más aún, en opinión de algunos agentes de bolsa, en el mercado de valores no se realizan tareas de compensación. En efecto, dado el volumen y diversificación del mercado, no existen muchas transacciones que involucren instrumentos homogéneos que requieran, por ejemplo, netearse.

Existen dos categorías importantes de operaciones en el mercado de capitales local. La primera implica la emisión primaria de instrumentos y la segunda es parte del mercado secundario, y consiste en la compra-venta de reportos. Las operaciones de liquidación pueden diferenciarse también en base a esta distinción.

Un sector importante de los agentes de bolsa ha establecido contratos de depósito de títulos valores con bancos privados nacionales. Mediante estos contratos los bancos privados asumen la custodia de los títulos valores en favor de una agencia corredora de bolsa, y en muchos casos los contratos están asociados a las relaciones comerciales y calificaciones de "buen cliente" que resultan en un costo mínimo sino nulo por el servicio de custodia de los documentos.

En el caso de un reporto, la mecánica de la compensación (si aplica) y liquidación de instrumentos es como sigue: luego de concertada una transacción, dentro un plazo de tiempo determinado entre partes (generalmente el mismo día, antes de las 3 de la tarde), el agente vendedor del título y el agente comprador deberán establecer contacto con dos finalidades. Primero, los agentes acordarán la forma de pago, y es en este momento que se podría realizar alguna compensación o neteo de instrumentos en el caso que corresponda. Segundo, una vez realizado el paso anterior, los agentes deberán concertar una visita física (o en algún caso extraordinario una llamada telefónica será suficiente) al banco privado que custodia los papeles del vendedor. Mediante la visita física al banco el agente vendedor ordenará la transferencia de propiedad del título valor transado en favor del agente, agencia o cliente de la agencia corredora compradora. Esto es posible puesto que la mayor parte de los instrumentos del mercado de dinero son emitidos al portador. Cuando el instrumento es un bono convertible, en cambio, es necesario que el vendedor del documento dirija una nota al emisor del título, en la cual se hace conocer la venta del instrumento y la información referente al nuevo propietario.

Existen diversas posibilidades de eventos posteriores: en el caso de un instrumento al portador la agencia compradora podrá decidir dejar el título bajo la custodia de este banco si este último no le impone un costo superior al que enfrenta como "buen cliente" en su propio banco. Caso contrario, posiblemente decida retirar físicamente el título y trasladarlo a otro lugar. Para tal efecto, al menos los corredores no bancarios emplean guardias de seguridad que acompañan a funcionarios de la agencia para trasladar los títulos de un custodio a otro.

Si el comprador final del título es un cliente de la agencia compradora, es posible que este cliente decida trasladar el instrumento al banco de su preferencia donde seguramente posee condición de "buen cliente". Nuevamente, se traslada físicamente el instrumento bursátil.

De lo anterior se pueden recoger dos elementos importantes. El primero es el hecho de que el instrumento está sujeto a una alta probabilidad de ser movido cada vez que sea transado, con todos los costos que ello puede implicar. El segundo elemento se refiere al hecho de que en la medida que las transacciones se incrementen, los bancos deberán crear reparticiones con personal específicamente delegado a la administración de la custodia de documentos bursátiles.

En el caso de CD's emitidos por el BCB la situación es diferente. En este caso los valores se inmovilizan y hasta podrían desmaterializarse con cierta facilidad. La Comisión Nacional de Valores y el Banco Central tienen registros adecuados donde se ordena la información de modo que permite conocer quienes poseen valores del Banco Central, y también permite realizar transferencias de propiedad de estos valores. Un aspecto que también facilita las transacciones

con CD's es el hecho de que todos los agentes bancarios tienen cuentas con el BCB. Esto facilita que al final del día se debiten y acrediten los movimientos de recursos financieros y se transfiera la propiedad de los valores transados (siempre que tal transacción se realice entre bancos).

A la fecha de elaboración del presente informe se conoció de un proyecto de caja de valores en la Bolsa Boliviana de Valores. El principal objetivo de este proyecto es la inmovilización de los instrumentos bursátiles en lo que se denominaría "Depósito de Valores". Se espera que el proyecto pueda incidir positivamente en mejorar la eficiencia de aspectos como la compensación y liquidación de valores.

En síntesis, se puede advertir que actualmente las operaciones de compensación y liquidación se realizan manualmente en función a las preferencias particulares de los agentes que intervienen en el mercado de valores. Estas operaciones implican el traslado de personal a los bancos que realizan custodia, implican diligencias por parte de agentes para realizar las transferencias de propiedad, implican la elaboración de documentación adicional cuando se tratan de instrumentos que no están emitidos al portador, implican la movilización física de títulos valores, e implican la custodia de instrumentos por parte de diferentes instituciones financieras privadas.

### **2.3. Las Transacciones en la Bolsa Boliviana de Valores.**

La Bolsa Boliviana de Valores funciona en dos sesiones, una en la mañana y otra en la tarde. El ruedo es el único medio de transacción puesto que no existe una bolsa electrónica y por lo tanto los agentes no operan desde mesas de dinero. El ruedo de la mañana es en el que se realizan casi todas las transacciones; el horario de la sesión de la tarde no permite cumplir con los pagos, pues este horario coincide con el cierre de los bancos privados, quienes emiten cheques para la cancelación de varias transacciones.

En un ambiente como el descrito, donde se transan un promedio de \$us 20 millones al mes en un número reducido de sesiones de ruedo, no hay mucha razón para pensar que los mecanismos de compensación y liquidación descritos líneas arriba presenten un problema serio al desarrollo del mercado. Sin embargo, con un incremento significativo de operaciones generado, por ejemplo, a partir de la demanda de instrumentos por parte de inversionistas institucionales como fondos privados de pensiones, el resultado puede ser diferente.

UDAPE ha estimado el impacto macroeconómico de una reforma al sistema de previsión social (pensiones) y se anticipa un demanda de cerca de \$us 155 millones en instrumentos bursátiles para los primeros cinco años de funcionamiento, por parte de las administradoras privadas de pensiones.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> UDAPE (1992) Impacto Macroeconómico de la Reforma de la Seguridad Social.

Por otra parte, el crecimiento promedio de las operaciones (sin incluir emisiones y reportos de CD's) durante los dos últimos años se ha ubicado alrededor del 400 por ciento. Es claro que cuando los niveles absolutos de una variable son bajos, un pequeño cambio, medido en términos porcentuales, puede resultar en una tasa significativamente alta. Tomando en cuenta este hecho, se puede realizar una proyección sencilla del volumen de operaciones en el mercado de capitales. El objetivo de este ejercicio es obtener un pronóstico del crecimiento del mercado, para luego relacionarlo con las operaciones de compensación y liquidación de valores.

En la proyección se asume que el volumen de operaciones de CD's no varía significativamente durante los próximos tres años. Por otra parte, se diferencia el crecimiento en bonos y el crecimiento en DPF's, siendo este último mayor, y se asume que entidades privadas de previsión social comienzan a demandar instrumentos desde 1994.

Respecto al crecimiento de bonos y DPF's se asumen dos escenarios: en el primero los bonos crecen en promedio al 1 por ciento mensual y los DPF's crecen en promedio al 3 por ciento mensual. En el segundo escenario las tasas respectivas son de 3 por ciento para bonos y 5 por ciento para DPF's. Estos supuestos se justifican en el corto alcance de la proyección, y debido al bajo nivel actual de las operaciones respecto al PIB<sup>4</sup>. Sin duda, una proyección de largo plazo debería contemplar, por ejemplo, una reducción progresiva en estas tasas de crecimiento, de modo que en el horizonte éstas podrían estabilizarse con el crecimiento de la economía. En las siguientes líneas se comentan los pronósticos que se reportan en la Tabla 2.

En el caso más conservador se obtiene un volumen de transacciones de cerca de \$us 500 millones en 1995, es decir, más de dos veces las transacciones de 1992, y cerca del monto que se obtuvo cuando los CD's jugaban un rol central en 1990. En el caso optimista el volumen de operaciones llega a \$us 667 millones, es decir, más de 2.8 veces las transacciones de 1992.

Como se puede apreciar, a menos que suceda algo extraordinariamente negativo, la probabilidad de que el volumen de operaciones llegue a duplicarse o triplicarse en los siguientes años es bastante alta. Seguramente, entonces se podrán notar los obstáculos resultantes de aspectos actualmente desapercibidos como la compensación y liquidación de valores.

<sup>4</sup> En el escenario más optimista se logra un crecimiento de mercado cercano al 10% del PIB nominal proyectado para 1995. La proyección del producto no captura la dinámica adicional que podría generar el mercado de capitales sobre el crecimiento de la economía.

### **3. COMPENSACION Y LIQUIDACION EN MERCADOS EMERGENTES**

En esta sección del estudio se discuten aspectos sobre el diseño de mecanismos de compensación y liquidación. Estos aspectos cubren elementos institucionales como la propiedad de las organizaciones que realizan estas tareas; el grado de participación de los agentes y la importancia de esta variable en el éxito del sistema; la eligibilidad de los valores; algunos elementos legales, regulatorios; los sistemas de compensación, de depósito, etc.

#### **3.1. Los riesgos asociados a la custodia, compensación y liquidación de títulos valores.**

Los riesgos asociados a las actividades de compensación y liquidación de títulos valores se pueden clasificar en i) riesgos de crédito, ii) riesgos de liquidez y iii) riesgos sistemáticos.

Con relación al riesgo de crédito, éste se presenta cuando la contraparte de una transacción no cumple con sus obligaciones. Por ejemplo un vendedor de títulos valores se enfrentará a riesgos crediticios si el comprador no hace sus pagos respectivos.

Un sistema (SRL) automatizado puede contribuir significativamente a la reducción de este tipo de riesgo puesto que en la medida que el volumen de transacciones se incrementa, los períodos de proceso de información y liquidación pueden reducirse con sistemas automatizados, lo que finalmente incide en una reducción de riesgos. Al contrario, con mayores transacciones efectuadas manualmente, se hace más difícil el tratamiento de la información de modo que los períodos de liquidación de títulos se extienden, retardando el funcionamiento general del mercado de valores.

Otro riesgo a enfrentarse es el de liquidez. Este riesgo es similar al riesgo de crédito, pero este surge como una insolvencia temporal que también perjudica el desarrollo del mercado de valores. Las dificultades operacionales que enfrenta la administración manual de valores puede generar por sí misma riesgos de liquidez. Por ejemplo, tareas morosas como el neteo de valores pueden incrementar el tiempo necesario para hacer líquido un instrumento.

Finalmente, los participantes en el mercado de valores pueden enfrentar riesgos sistemáticos. Formalmente, este riesgo se entiende como el riesgo de que la insolvencia de un participante en el mercado sea transmitido a otro participante. El riesgo sistemático puede reducirse con un sistema centralizado puesto que estos mecanismos reducen el riesgo de crédito y liquidez que pueden afectar a cualquier participante del mercado. Por lo tanto también reducen la probabilidad que estos riesgos sean transmitidos a otros participantes.

### 3.2. Opciones respecto a la propiedad

Una gran mayoría de los mercados de capital ha promocionado la creación de entidades privadas para la compensación y liquidación de títulos valores. La propiedad de estas instituciones es un tema diferente de la participación y uso de los servicios prestados por estas empresas.

Tradicionalmente, el procesamiento de transacciones ha sido una función de las bolsas de valores y por lo tanto no sorprende que la bolsa de valores sea propietaria o matriz de una subsidiaria que realiza compensación y liquidación bursátil.

Uno de los aspectos más delicados con relación a la propiedad y desarrollo de sistemas de compensación y liquidación es que existen intereses particulares en los participantes del mercado. Es decir, los participantes tienen, en algún momento, interés de que todo permanezca sin cambio. Variaciones en la estructura actual siempre generan modificaciones en costos, beneficios y riesgos entre los participantes. La naturaleza y grado de esta redistribución puede ser influenciada por el tipo del sistema sustitutivo, y por ello varios participantes resistirán los cambios que afecten sus intereses. La ineficiencia puede ser una fuente de ingreso para algunos participantes en las tareas de compensación y liquidación y ellos tratarán de incorporar estos elementos a cualquier sistema sustitutivo sin importar su impacto sobre la eficiencia global del mismo.

Es importante que aquellos con intereses previos sean incluidos en la estructura de propiedad. Si son marginados, podrían crear barreras que serán suficientes para entorpecer la transición hacia un sistema mejorado.

Por otra parte, el desarrollo de un sistema de compensación y liquidación puede ser sumamente costoso, fundamentalmente si éste implica un alto grado de automatización. Por lo tanto, el financiamiento es una pieza central, dado que la fase de desarrollo puede ser larga y no se notarán beneficios hasta que el sistema pruebe su eficacia y gane la confianza de sus usuarios. Desde luego, una propiedad ampliamente compartida (entre usuarios) puede aliviar la carga financiera del proyecto.

No solamente el sector privado puede encargarse de las tareas de compensación y liquidación de valores. El Estado puede realizar alternativamente estas tareas creando un empresa con esta finalidad o creando una repartición específica para tal efecto en una agencia estatal como el Banco Central.

La propiedad estatal de este tipo de empresas es común entre los más grandes mercados de deuda para el proceso de valores del gobierno. En cambio la propiedad estatal de este tipo de empresas para el caso de acciones no es tan común.

De hecho, los bancos centrales son los más adecuados para realizar funciones de compensación y liquidación de bonos del gobierno. Entre las ventajas de los bancos centrales se puede mencionar que como agentes emisores de papeles del gobierno pueden fácilmente inmovilizar estos valores actuando como depositantes. Si bien existen otras ventajas a la propiedad estatal de empresas de compensación y liquidación, se deben considerar también las desventajas resultantes de la ineficiencia generalizada en la administración pública y los escasos recursos fiscales. Por otra parte, cabe señalar que los intereses del Estado y el sector privado pueden no ser convergentes. El Estado estará interesado en reducir los riesgos que puedan afectar al mercado de valores, mientras el sector privado se concentra en la reducción de costos y la obtención de mayores beneficios. Finalmente, la burocracia estatal puede ser demasiado lenta para implantar cambios y puede no contar con personal preparado para el desarrollo de estos sistemas.

Existen casos de propiedad multisectorial de las empresas de compensación y liquidación. Esta combinación asegura que una parte importante del mercado esté representada en la toma de decisiones respecto a la compensación y liquidación de valores. La desventaja de este arreglo es que frecuentemente es muy difícil compatibilizar los intereses de cada sector.

Finalmente, está la opción de que las bolsas de valores creen reparticiones o subsidiarias encargadas de la compensación de los valores. En casos como el brasilero (Sao Paulo y Rio de Janeiro) las bolsas realizan ambas funciones (compensación y liquidación).

### 3.3. Opciones respecto a la Participación

Un sistema de compensación y liquidación de valores debe buscar la mayor participación de usuarios. Si una parte significativa del mercado no participa, aquellos que sí lo hacen estarán enfrentando el problema de tener que depositar y retirar constantemente valores transados con no-participantes. Adicionalmente, el costo de mantener personal que siga realizando operaciones manuales y con valores físicos sobrepasará el beneficio del nuevo sistema.

Si bien una política de participación abierta puede incrementar la eficiencia, también puede incrementar el riesgo. En un entorno no centralizado los mecanismos de protección derivan de la regla "conozca a su cliente". Sin centralización, cada agente asume el riesgo de hacer negocios con otro agente individualmente. La protección resulta de no hacer negocios con aquellos que se clasifiquen como demasiados riesgosos. Al contrario, en un sistema centralizado esta selección individual se pierde y por ello puede incrementarse el riesgo. Para compensar este riesgo adicional se deben crear estándares de participación que aseguren la calidad de los participantes del mercado.

Los estándares de participación aseguran que un mínimo de requerimientos serán cumplidos por aquellos que usan el sistema de compensación y

liquidación de valores. Por ejemplo, el capital mínimo que los usuarios declaren. Otra forma de control de riesgo se basa en límites cuantitativos a la exposición al riesgo. Por ejemplo, se impone un techo a los retrasos (por iliquidez temporal) que los bancos crean con los sistemas de transferencia de fondos. Es decir, se limita el monto que un banco puede adeudar a terceros. Los riesgos en el sistema de compensación y liquidación también pueden limitarse requiriendo que los participantes presenten un colateral para cubrir sus obligaciones pendientes. Otros estándares para la participación incluyen autorizaciones de entidades reguladoras como una Comisión de Valores y estándares que garanticen liquidez.

Es importante, sin embargo, hacer esfuerzos para distinguir lo que es un estándar de participación de lo que serían barreras a la participación. Eventualmente, cuando se desarrolla un sistema de compensación y liquidación eficiente, el acceso a éste es necesario para poder competir en el mercado de capitales. Los agentes que tienen acceso directo gozan de cierta ventaja y puede existir un incentivo para establecer estándares de participación que más bien constituyan barreras artificiales. Este tipo de barreras no califican como medidas preventivas y de reducción de riesgos y por lo tanto deben ser evitadas.

### 3.4. Elegibilidad

Un sistema automatizado de compensación y liquidación de títulos valores debe buscar, en lo posible, incorporar la totalidad de instrumentos que se transan en el mercado. Sin embargo, debido a razones que se explican más adelante, es necesario contemplar la elegibilidad de los instrumentos a ser procesados.

Los instrumentos más transados en el mercado deben ser una prioridad. Por otro lado, la complejidad de manejo de ciertos instrumentos puede requerir un nivel elevado de sofisticación por lo que, posiblemente, sea más conveniente dejar su incorporación para etapas más avanzadas del proyecto. Otras consideraciones de elegibilidad incluyen la facilidad con la que el documento puede ser inmovilizado o desmaterializado; algunos valores, desde el punto de vista legal, pueden mostrar mayores dificultades para su inmovilización.

Los instrumentos de deuda generalmente son más fáciles de tratar con relación a las acciones. La asignación de propiedad en instrumentos de deuda puede ser una tarea sencilla comparada a los que podría suceder con valores accionarios. El proceso de asignación de propiedad es una parte compleja y costosa de los mecanismos de compensación y liquidación. Por ejemplo, para los valores accionarios se tienen que considerar una gran variedad de aspectos de las empresas (fusiones, absorciones, quiebras). En cambio para instrumentos de deuda basta considerar los intereses de redención, a tiempo de la liquidación del instrumento.

### 3.5 Algunos Aspectos Legales

Un aspecto central es que la ley que vaya a normar el funcionamiento del mercado de valores considere conceptos y deje espacio para el desarrollo de mecanismos de compensación y liquidación centralizados. Por ejemplo, la liquidación mediante transferencias electrónicas en un sistema de registro de libro empleando computadoras es un objetivo deseable en el mediano plazo, y por ello, la ley no debería representar un obstáculo para que los métodos se desarrollen en ese sentido.

Dos elementos importantes de la legislación que deben tomarse en cuenta son el hecho de que la leyes reconozcan a las instituciones de compensación y liquidación, y la necesidad de proporcionar respaldo legal a las prácticas que realicen estas organizaciones.

Los atributos y habilidad de las organizaciones de compensación y liquidación para realizar sus funciones deben reconocerse en la leyes que regulan el mercado de valores. Con relación a las prácticas, es necesario que se consideren las implicaciones de éstas a tiempo de considerar los derechos de propiedad y otros elementos que podrían conducir a revisiones de instrumentos como el código de comercio.

- Observaciones al proyecto de ley boliviano

Se ha revisado el Proyecto de Ley del Mercado de Valores de Bolivia preparado por la consultora "Nathan Associates", fechado en Julio de 1992. En el artículo 18 de este proyecto se encomienda a las Bolsas tomar medidas para que "se registren y liquiden las operaciones.." Este artículo está concediendo exclusividad a la bolsa en el tema, y la medida está asegurando un mercado cautivo, lo cual podría derivar en altos costos y baja calidad en estos servicios.

En el artículo 74 de la Ley se enfatiza nuevamente sobre la materia señalando que "la liquidación es la fase final de las operaciones de la bolsa...". Este artículo confirma lo observado en el párrafo anterior.

No obstante, el artículo 77 hace más confusa la interpretación de la Ley puesto que indica que "... los servicios de liquidación son otorgados a cualquier persona o institución...". En síntesis, primero se sostiene, en dos artículos, que la prestación de estos servicios es atributo de la bolsa de valores, y luego en un artículo posterior se explicita que estos servicios pueden ser prestados por personas y entidades privadas.

Por otra parte, en el artículo 18 se autoriza a las Bolsas la organización de mecanismos de custodia de instrumentos emitidos por el sector público o privado. Sin embargo, el inciso 4 del artículo 28, referido a los intermediarios de valores, señala a la custodia como uno de los servicios ofrecidos por éstos. Un problema con esta disposición es que contraviene el principio de centralización

de la custodia. El estado óptimo es aquel donde existe un solo custodio de títulos valores. Sin embargo, ese arreglo crea las condiciones necesarias para el desarrollo de un monopolio natural. En este caso, la Ley debería prever medidas para controlar los efectos negativos resultantes de la concentración.

- Observaciones generales

A continuación se discuten algunos temas que surgen con la compensación y liquidación centralizadas, y sus implicaciones legales correspondientes.

El neteo.- El empleo de métodos de neteo genera grandes incrementos de eficiencia, sobretodo cuando se observan altos volúmenes de transacción<sup>5</sup>. Puesto que existen diferentes formas de neteo, cada una de ellas puede tener diferentes implicaciones legales de acuerdo a la manera que se altera las relaciones entre las partes de la transacción. Este cambio de relaciones y adquisición de derechos debe estar plenamente descrito y previsto en la reglamentación de la Ley como uno de los atributos de esa organización.

Los participantes del mercado sujeto a procesos de neteo deben entender las posibles modificaciones en sus relaciones de vendedores o compradores. Por su parte, estos cambios deben quedar debidamente documentados y reconocidos por los instrumentos legales que regulen el mercado.

Inmovilización.- La transferencia de valores y fondos mediante registros electrónicos es un elemento fundamental de un sistema eficiente de liquidación. La posibilidad de modificar las entradas en el registro electrónico está ligada a la existencia de un depósito central de valores.

Una vez inmovilizados los valores, las entradas en los registros (en reemplazo de movimientos físicos) son usadas para fines de compensación y liquidación. Los derechos de los participantes (y de los clientes de los participantes) sobre los valores inmovilizados, tales como el derecho a recibir beneficios generados por éstos, el derecho a retirarlos del depósito central en forma física, tienen que definirse claramente en términos legales.

Desmaterialización.- La mayoría de los incrementos de eficiencia se logran con la inmovilización, pero otros problemas relacionados a la compensación y liquidación también pueden eliminarse con la desmaterialización. Por ejemplo, los procesos para la custodia, depósito y retiro de títulos se eliminan con la desmaterialización de los mismos. El rol de los mecanismos legales, en este contexto, es generar esquemas confiables que permitan la permanencia de los atributos de los títulos valores físicos (referidos, por ejemplo, a la propiedad de los mismos) en valores desmaterializados registrados magnéticamente.

<sup>5</sup> Más adelante se definen dos formas de neteo.

**Derechos de Propiedad.-** Los requerimientos para demostrar la propiedad de instrumentos bursátiles puede presentar un obstáculo para la desmaterialización e incluso inmovilización de los mismos. Algunas legislaciones reconocen la propiedad del instrumento solamente ante la presentación física del título. Una legislación moderna debe contemplar alternativas como una certificación emitida por el depositario o custodio del instrumento.<sup>61</sup>

### 3.6. El marco regulatorio

La regulación y supervisión adecuadas son ingredientes importantes que contribuyen definitivamente al desarrollo de un sistema centralizado de compensación y liquidación de valores. La relación entre los reguladores y los regulados puede ser de cooperación puesto que ambas partes se benefician del sistema. Un mercado de capitales con supervisión preventiva tiene un gran potencial de ganar eficiencia y reducir riesgo para sus participantes.

Los reguladores tienen varias áreas de interés con respecto a los sistemas de compensación y liquidación. Estos intereses pueden categorizarse como eficiencia, riesgo, y política pública. Los reguladores deben buscar sistemas seguros que contribuyan al desarrollo del mercado. Ellos están interesados también en el empleo de estos mecanismos para la ejecución de políticas. Por ejemplo, la introducción de sistemas de bajos costos pueden contribuir a la expansión en la participación, lo cual puede ser favorable a una política pública dirigida a promover la competencia en el mercado.

La eficiencia es una meta básica de la regulación. Por ello, no debe sorprender que el regulador sea uno de los más interesados en el desarrollo de estos sistemas.

La regulación también busca la reducción de riesgos y la distribución adecuada de éstos entre los participantes del mercado.

### 3.7. El diseño operacional

**Reporte de Transacciones.-** Una organización de compensación actúa como un intermediario en el procesamiento de información de transacciones. Esta información es generada por diversas fuentes y la tarea de la organización consiste en ordenar la información de forma tal que se pueda facilitar el procesamiento de transacciones.

La notificación de los detalles de una transacción es el primer paso del proceso de liquidación de valores. Los procesos que se efectúan exigen que la

<sup>61</sup> El proyecto de Ley revisado en su artículo 50, contempla la emisión, por parte del custodio, de certificados no negociables donde conste el nombre de los propietarios de títulos. El explicitar que estos certificados son prueba suficiente de propiedad de los instrumentos podría fortalecer el mensaje de este artículo

35

información completa de las transacciones sea comunicada a la entidad liquidadora lo más pronto posible después de que la transacción ha tenido lugar. La entrega oportuna de información es esencial para obtener los beneficios de un sistema expedito de compensación y liquidación. Para asegurar este hecho las legislaciones pueden establecer mecanismos que obliguen a la entrega de información dentro un plazo de tiempo limitado. Al respecto, el proyecto de Ley de valores no fija normas, pero posiblemente este tipo de elementos podrán incluirse en su reglamentación.

La información de los instrumentos elegibles, que sea transferida a la entidad procesadora, debe describir las características básicas de una transacción. Entre los detalles importantes se requiere conocer:

Identificación del Comprador
Identificación del Vendedor
Identificación de terceros que sean clientes
Identificación del Título Valor
Monto de los valores
Monto de los fondos (contraparte de los valores)
Denominación de los fondos (moneda local o extranjera)
Tipo de transacción (p.e. Reporto)
Preferencias sobre la liquidación
Fecha de la transacción
Precio
Montos de intereses o dividendos
Rendimiento de los instrumentos

Las transacciones de deuda y acciones se pueden completar de diversas formas. Una bolsa central para la negociación de valores es la fuente principal de información para la entidad liquidadora. Sin embargo, las operaciones que se efectúan fuera de bolsa como las transacciones "over the counter" también deben proporcionar información a la entidad liquidadora.

Los servicios de compensación y liquidación de valores pueden emplear dos métodos comunes para verificar la información. El primero es la comparación de datos y el segundo es la confirmación de los mismos.

La estrategia de comparación ("matching") requiere reportes de ambas partes de la transacción (vendedor y comprador) para validar la información presentada por cada uno de ellos. En este esquema la liquidadora compara la información presentada por ambas partes.

Aquellos reportes que "coinciden" son procesados y la información se devuelve a las partes. De igual modo, los errores y problemas que se presenten en la información presentada a la entidad liquidadora son reportados a las partes lo antes posible de modo que éstas rectifiquen la información equivocada

La desventaja de este sistema es que demanda la duplicación de esfuerzos puesto que ambas partes de una transacción deben presentar la misma información a la entidad liquidadora.

Un sistema de comparación (sea manual o automatizado) debería verificar el precio de venta del título valor, el número de acciones o bonos, y el número de registro de cada título valor. La transacción así verificada y sin observaciones ya se convierte en un contrato listo a ser liquidado.

Con el método de confirmación, solamente una de las partes presenta detalles de la transacción a la entidad liquidadora, mientras la otra parte confirmará esta información. En este caso, las partes deben necesariamente definir quien presentará la información a la entidad liquidadora.

El neteo e intercambio de valores y fondos.- Este proceso puede realizarse mediante intercambio manual y físico de los valores y fondos o mediante un sistema de registro en libro automatizado con la consecuente inmovilización o desmaterialización de los valores.

El proceso de neteo es el reducir varias transacciones a un número reducido de movimientos físicos de valores y fondos. El proceso de liquidación definitiva de valores requiere que se cuenten con figuras netas en valores y fondos. Esta liquidación puede realizarse en un registro electrónico SRL o mediante el movimiento físico de figuras netas de valores y fondos.

En el caso de neteo por reemplazo se recurre a la técnica de neteo multilateral. Esto implica el reemplazo de varias transacciones de un participante con varios otros, por unas pocas transacciones entre el primero y la entidad liquidadora. Las transacciones de "compra" son canceladas con las transacciones de "venta" para llegar a una posición neta con la entidad liquidadora. Un aspecto central del neteo multilateral es que se rompe el nexo entre los participantes.

En un ambiente de liquidación manual, cada participante se enfrenta a ciertos riesgos impuestos por la contraparte en la transacción. En cambio, en un ambiente de neteo multilateral cada participante enfrenta el riesgo homogéneo de exposición a la entidad liquidadora, y no a riesgos emergentes del trato con participantes individuales en el mercado de valores.

Entre los esquemas de neteo se pueden distinguir dos importantes: el primero de ellos funciona "transacción por transacción (TPT)" y el otro es un proceso continuo de neteo (PCN). El primero se caracteriza por la consideración individual de cada transacción. En cambio, en el PCN las transacciones de un título se netean conjuntamente para determinar una posición final de "haber" o "debe". A continuación se discute en mayor detalle estos dos mecanismos de neteo.

37

En el procesamiento de (TPT), cada operación individual es considerada independientemente para su liquidación. En mecanismos automatizados como (SRL) con inmovilización de valores, la liquidación se completa con el movimiento de registros entre cuentas. Previa modificación de los registros, se verifica la existencia de recursos (fondos o papeles) para realizar tal transacción. Si los recursos no están disponibles, la transacción se declara fracasada y por lo tanto no se llega a la liquidación respectiva. Es importante notar que varias tentativas de liquidación pueden ser necesarias para conciliar una transacción. Puesto que una liquidación puede depender a su vez de la liquidación previa de otra transacción, es deseable contar con un sistema que cuente con medios rápidos de incorporación de nueva información.

Una desventaja del sistema es el costo de operación. El procesamiento repetitivo y continuo requiere de empleo permanente de computadoras. De igual modo, en la medida que las transacciones crecen, los equipos deben crecer en capacidad y velocidad de procesamiento.

Existe otro problema adicional; puesto que cada transacción es tratada por separado, pueden crearse situaciones en las que muchas transacciones no se completan debido a problemas en una sola transacción preliminar. Es decir, se crean "cuellos de botella" en el procesamiento de la información.

En el PCN todas las transacciones de un participante en un determinado instrumento son combinadas y neteadas. El resultado de esto es una sola obligación de entregar valores a la entidad liquidadora (si la suma de las ventas excede la suma de las compras), o un derecho a recibir valores de la entidad liquidadora si ocurre lo contrario. Lo mismo ocurre con los saldos de fondos, determinándose una posición final entre la entidad liquidadora y los agentes.

Entre las ventajas más importantes de esta forma de neteo se puede mencionar la capacidad que se obtiene para procesar volúmenes grandes de transacciones. No se requiere incrementar fuertemente los recursos técnicos cuando el volumen de transacciones se incrementa fuertemente. Otra ventaja es el mayor número de transacciones que pueden quedar liquidadas al mismo tiempo debido a la liquidación simultánea de los mismos instrumentos.

Por otra parte, el problema de dependencia de la transacción (i) respecto de la transacción (j) descrito líneas arriba para el sistema (TPT) no es ya un problema en este sistema.

La desventaja del PCN radica en la inserción de la entidad liquidadora en medio de todas las transacciones. En este esquema tanto el vendedor como el comprador pierden identidad y por lo tanto se incrementan los incentivos al incumplimiento de entregas (de papeles o fondos). Por lo tanto, el sistema requiere de mecanismos eficientes de control para que la entidad liquidadora siempre mantenga un saldo de "cero" en papeles y fondos con la globalidad de los agentes que participan en el mercado.

23

### 3.8. La custodia o depósito

La mejor forma de enfrentar el manejo de títulos valores es llegando, mediante desarrollos administrativos sucesivos, a la desmaterialización de los mismos. La eliminación completa de estos instrumentos genera los más altos beneficios administrativos, sin embargo, el llegar a este objetivo puede tomar tiempo, en el cual se debe conseguir cuando menos la inmovilización de los instrumentos.

La organización depositaria es responsable del desarrollo y mantenimiento de un inventario de los títulos valores bajo su custodia. El manejo de este inventario puede ser bastante complejo debido a la creciente cantidad de transacciones y de nuevos instrumentos inmovilizados y retirados. La disponibilidad de un inventario actualizado para la consulta inmediata por parte de los participantes constituye un instrumento importante de la política de participación en el sistema. La confianza del usuario en el sistema se puede consolidar cuando éste puede verificar los balances de sus valores en cualquier momento y los compara con sus propios registros.

La organización de custodia debe establecer procedimientos para el depósito de valores, de modo que el propietario del mismo adquiera un registro del instrumento, con el cual puedan realizarse transacciones. Los procesos y reglas que se establezcan deben apuntar a la reversión de instrumentos que no satisfagan los requisitos del sistema.<sup>7</sup> El riesgo de acreditar posición definitiva a un instrumento sin que éste cumpla con los requisitos establecidos es significativo. Ciertos instrumentos pueden presentar problemas para transarse debido al incumplimiento de requisitos legales o debido a que pesa sobre éste una obligación pendiente. En tal caso, la otorgación de un espacio en el registro de instrumentos transables podría acarrear problemas para la entidad custodiante.

## 4. COMENTARIOS FINALES

El mercado de capitales en Bolivia ha mostrado, en los últimos años, una creciente importancia como mecanismo de financiamiento. El crecimiento de operaciones (sin incluir CD's) y la diversificación de instrumentos ha mostrado la potencialidad del mercado. Esto permite anticipar un crecimiento importante en los próximos años.

No obstante el crecimiento señalado, los niveles y número de transacciones han sido reducidos. En este marco, el mercado ha funcionado con mecanismos desordenados y heterogéneos de tratamiento de títulos valores. Procesos

---

<sup>7</sup> Es necesario diferenciar entre los requerimientos para la emisión de títulos valores y los requerimientos para que éstos puedan formar parte de un sistema expedito de compensación y liquidación. Los requerimientos para el último caso suelen ser mayores como se hace evidente por los estándares de participación discutidos anteriormente

riesgosos, costosos e ineficientes son todavía empleados en la liquidación de valores, los que pueden significar un obstáculo serio al desarrollo del mercado.

La coyuntura actual parece ser muy apropiada para considerar la introducción de sistemas modernos y adecuados para el tratamiento de títulos valores, que faciliten el desarrollo de este mercado. El volumen de transacciones está empezando a crecer, se observa un proceso de diversificación, la participación también tienen tendencia creciente y se espera mayor dinamismo en el futuro. Se prevee la aprobación de una ley para el mercado de valores, y en la elaboración de ésta se deben introducir elementos que faciliten la introducción de mecanismos ágiles para el procesamiento de las transacciones.

Dos pilares fundamentales en la introducción de mecanismos eficientes para la compensación y liquidación de valores son la inmovilización de valores y la creación de registros de libro automatizados. Lo óptimo respecto a la inmovilización es que se cuente con una sola entidad de custodia de valores; en lo posible, esta entidad debería también encargarse de la liquidación. Sobre la base de estos dos pilares se pueden desarrollar mecanismos de compensación y liquidación, considerándose las alternativas más adecuadas respecto a la propiedad, y buscándose la mayor participación en el sistema. Solamente de este modo se logrará la eficiencia, que el desarrollo del mercado exige en las operaciones de administración de los valores.

22

## RECOMENDACIONES DEL GRUPO DE LOS TREINTA

### 1) Comparación de transacciones en T+1

Todas las comparaciones de transacciones entre participantes directos (brokers) deben completarse en el período T+1

### 2) Comparación entre participantes indirectos

Los participantes indirectos (inversores institucionales, u otros que no sean brokers) deberían ser miembros de un sistema de comparación de transacciones que logre especialización en estos detalles

### 3) Depósito Central

Cada país debería tener un depósito central de títulos valores efectivo y desarrollado, organizado y administrado para incentivar la más amplia participación industrial.

### 4) Neteo

Cada mercado debería estudiar su mercado y participación para determinar si un sistema de neteo de operaciones sería beneficioso en términos de reducción de riesgo y promoción de eficiencia.

### 5) Entrega Contra Pago (ECP)

Entrega contra pago es el intercambio simultáneo de títulos y valor efectivo para asentar la transacción (Cash on Delivery). Este sistema debería emplearse como método de asiento para todas las transacciones.

### 6) Los Fondos en el Día

Se refiere a la disponibilidad de fondos en el mismo día en que éstos son depositados.

Los pagos asociados con el asiento de transacciones de títulos debe ser consistente a través de todos los instrumentos y mercados mediante la adopción de la convención de "Los fondos en el día"

### 7) Sistema de Asiento Rotativo

Un sistema de asiento continuado y rotativo debe instalarse en los mercados de capital, de modo que el asiento final se logre en el período T+3.

### 8) Préstamo de Títulos Valores

El préstamo de títulos valores debe promoverse como un método de agilización de asiento de transacciones. Las barreras de regulación e impuestos que inhiben la práctica de préstamo de títulos debería ser removida.

9) El empleo de standards ISO, 7775 y 6166

Cada país debería adoptar estándares para mensajes en títulos valores desarrollado por la Organización Internacional para la Standardización (ISO 7775). En particular, los países deberían adoptar el sistema de numeración de títulos ISIN como se define en el standard ISO 6166, por lo menos para transacciones internacionales.

**TABLA 1**  
**BOLSA BOLIVIANA DE VALORES**  
**VOLUMEN DE OPERACIONES**  
**(En miles de dólares)**

INSTRUMENTO	1990	1991	VAR%	1992	VAR%	TOTAL
COMPRA/VENTA						1990-1992
BONOS BAIC CVT/ACC	0	5 011		2 000	-60.25	7 011
BONOS A CORTO PLAZO	0	103		6 085	5793.87	6.189
BONOS A LARGO PLAZO	0	0		6,115		6,115
CEDES DEL BCB	517,393	178,407	-65.52	89,295	-49.95	785,095
CENOCREN	721	0	-100.00	901	671.37	1,622
PAGARES	0	25		195		220
<b>1 TOTAL COMPRA/VENTA</b>	<b>518,114</b>	<b>183,567</b>	<b>-64.57</b>	<b>104,591</b>	<b>-43.02</b>	<b>806,272</b>
REPORTOS						
BONOS A CORTO PLAZO	0	0		1 212		1 212
BONOS A LARGO PLAZO	0	0		944		944
CEDES DEL BCB	907	188,919	20505.30	129,199	-30.88	317,025
<b>2 TOTAL REPORTOS</b>	<b>907</b>	<b>188,919</b>	<b>20505.30</b>	<b>131,355</b>	<b>-29.73</b>	<b>319,181</b>
<b>3 TOTAL GENERAL (1+2)</b>	<b>519,021</b>	<b>370,486</b>	<b>-28.62</b>	<b>235,946</b>	<b>-36.31</b>	<b>1,125,453</b>
sin cd's	721	5 159	615.10	17 451	238.25	23 332

**TABLA 2**  
**proyecciones 1993-1995**

COMPRA/VENTA Y REPORTOS	1993	1994	1995
1) BONOS, VAL. FISC. PAGARES CREC = 1%	50,327	56,709	63,902
2) CD's (CONSTANTE)	218,494	218,494	218,494
3) DPF's CREC = 3%	78,105	111,359	158,772
4) FONDOS DE PENSIONES	0	17,428	51,804
<b>TOTAL</b>	<b>346,926</b>	<b>403,990</b>	<b>492,972</b>
1) BONOS, VAL. FISC. PAGARES CREC = 3%	56,317	80,294	114,480
2) CD's (CONSTANTE)	218,494	218,494	218,494
3) DPF's CREC = 5%	87,599	157,316	282,516
4) FONDOS DE PENSIONES	0	17,428	51,804
<b>TOTAL</b>	<b>362,410</b>	<b>473,532</b>	<b>667,294</b>

## BIBLIOGRAFIA

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. 1989. Report on netting schemes. Switzerland.

BOLSA BOLIVIANA DE VALORES. s.f. Necesidad de existencia de la caja de valores. La Paz, Bolivia.

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF SECURITIES COMMISSIONS. 1992. Clearing and settlement in emerging markets - a blueprint. (October).

MENGLE, D. L. 1992. "Behind the money market: Clearing and settling money market instruments". Economic Review, FED Richmond. (September/October).

UNIDAD DE ANALISIS DE POLITICAS ECONOMICAS (UDAPE). 1992. Impacto macroeconómico de la reforma de la Seguridad Social. La Paz, Bolivia. Mimeo.

## EL MERCADO BANCARIO BOLIVIANO

♦ Rubén Ferrufino\*

### 1. INTRODUCCION

Luego de la introducción de la nueva política económica en 1985 casi todos los mercados y sectores de la economía han sido sujetos a modificaciones. El mercado del crédito también ha experimentado cambios, entre los que se pueden enumerar la liberación de las tasas de interés, la liberación de la cartera, la eliminación de la banca estatal, la subasta de créditos refinanciados, la creación de la Superintendencia de Bancos y otras medidas que se diseñaron para promover la eficiencia en la intermediación financiera.

Una de las últimas medidas tomadas en esta dirección ha sido la elaboración y aprobación de la Ley de Entidades Financieras, en sustitución de una legislación que regía desde 1928. Luego de todas las reformas aplicadas a la industria bancaria, una de las características que persiste desde finales de 1985 son los altos niveles de las tasas de interés. Es cierto que el spread ha tendido a disminuir a través de los años, pero los niveles actuales todavía están por encima de aquellos internacionales<sup>1</sup>.

La opinión de economistas, políticos y la población en general es que estos altos niveles de interés, y los altos requerimientos de colateral constituyen una

---

\* El autor agradece los comentarios de Javier Comboni y Freddy Valverde a versiones preliminares del presente documento. Las opiniones vertidas no comprometen a la institución donde el autor presta sus servicios y cualquier error queda bajo la responsabilidad del mismo.

<sup>1</sup> Spread se define como la diferencia entre las tasas de interés activas y las tasas de interés pasivas.

1  
2

restricción central para el crecimiento de la economía. En diversos foros y debates precedentes a la elaboración y aprobación de la Ley de Bancos se ha remarcado la necesidad de inducir competencia a la industria bancaria con el objeto de incrementar su eficiencia. Se ha sugerido que el carácter oligopólico de la banca debe ser eliminado mediante una mayor facilidad de ingreso a la industria. Para este fin, en el proyecto sustitutivo de la Ley se han reducido significativamente los requerimientos de capital mínimo y también se ha autorizado la creación de bancos departamentales para lograr mayor profundización financiera y competencia.<sup>2</sup>

Varios estudios se han realizado en torno al comportamiento de las tasas de interés. En discusiones respecto a los determinantes de las mismas se han nombrado factores macroeconómicos y microeconómicos. Entre los primeros los más frecuentes han sido la política monetaria (agregados monetarios, operaciones de mercado, los certificados de depósito emitidos por el BCB, encaje legal); la política cambiaria en el contexto de la paridad de tasas de interés, el "riesgo país" y la estabilidad de precios y las tasas internacionales. A nivel microeconómico se han señalado a la cartera en mora, la eficiencia administrativa, la composición del fondeo, los colaterales, la escasa información para evaluar proyectos y otros temas como la eficiencia del sistema judicial.

En síntesis, se han sugerido diversas combinaciones de estos determinantes, hasta acuerdos implícitos al interior de la banca para la fijación de las tasas de interés.

El objetivo del presente trabajo es analizar la estructura del mercado bancario para verificar dos aspectos. El primero es el carácter oligopólico que se atribuye a la industria y el segundo es si la solución que tiene este mercado es colusiva. El documento está organizado de la siguiente manera: la sección 2 del trabajo se dedica al estudio de la concentración del mercado. Se evalúa la evolución de la participación de mercado de cada banco así como la concentración de colocaciones en el mismo. La sección 3 del estudio está dividida en dos partes. La primera se dedica a presentar elementos teóricos de oligopolio, mientras la segunda parte se dedica a elaborar pruebas empíricas empleando información de la banca Boliviana. Las conclusiones se presentan en la sección 4 del estudio.

---

<sup>2</sup> El proyecto sustitutivo es una revisión al proyecto inicial presentado al Congreso Nacional por el Poder Ejecutivo.

<sup>3</sup> La solución colusiva responde al comportamiento unísono de los integrantes del oligopolio, el cual maximiza el beneficio total de la industria. Esta solución es la que arroja menor producto, mayor precio, y mayores beneficios para la industria.

46

## 2. CONCENTRACION DE MERCADO EN LA BANCA

Un argumento que frecuentemente se encuentra en discusiones y análisis de la concentración de mercado de la banca en Bolivia sigue así: la banca ha estado altamente concentrada en pocos bancos denominados "grandes". Sin embargo, en los últimos años esta situación a tendido a revertirse gradualmente, de modo que los bancos más pequeños han ganado paulatinamente mayores porciones del mercado, con lo que la concentración del mercado se ha reducido significativamente, haciéndolo más competitivo.

En esta sección del estudio se analizarán elementos que permitan elaborar juicio sobre las afirmaciones del párrafo anterior. Se comienza con las participaciones de cada banco y la evolución de esta participación. Posteriormente, se analizará la concentración de la cartera total de la banca durante el período 1989 - 1992. Para estos fines, se consideran los 12 bancos privados para los cuales existen series completas de información para el período de análisis. Es decir, se toma la información de estos 12 bancos y se mide su participación respecto a este total (no a la totalidad del sistema bancario). Este supuesto parece bastante razonable puesto que las carteras de los bancos estatales (Banco del Estado, Agrícola y Minero) muestran excesiva pesadez. Por ejemplo, cartera en ejecución y cartera vencida constituyen más del 55 por ciento de la cartera bruta del Banco del Estado. Por otro lado, la cartera de los bancos extranjeros ha sido muy limitada.

Las figuras 1 a 12 muestran las participaciones en cartera de los bancos considerados en el análisis. Entre los bancos que muestran una caída sustancial en su participación de mercado se encuentran el CBB<sup>4</sup> y BNB. En el primer caso la pérdida de mercado es persistente; en 1989 el CBB tenía una participación superior al 9 por ciento de la cartera total de los bancos privados nacionales. En contraste, a finales de 1992 esta participación cayó a un nivel inferior al 4 por ciento.

En el caso del BNB la pérdida de mercado no ha sido persistente, pero también ha sido significativa. Durante el primer trimestre de 1989, el BNB mantenía cerca del 10.5 por ciento de la cartera bancaria. A finales de 1992, esta participación se contrajo a poco más del 8 por ciento.

Otros dos bancos han perdido cartera, fundamentalmente al principio de la muestra, lo que posiblemente dió origen a un proceso de desconcentración en el sistema. El primero de ellos es el BSC. A principios de 1989, este banco sostenía más del 20 por ciento de la cartera del sistema. Sin embargo, 6 meses después su participación se contrajo a 17 por ciento. Otro caso parecido es el del BBA; este banco tenía cerca del 11 por ciento de la cartera total a principios del 89, luego incrementó a 11.5 por ciento para caer cerca al 9.5 por ciento en el tercer trimestre de 1989, y posteriormente ganó participación continuamente hasta 1992.

<sup>4</sup> En el apéndice se presenta un nomenclador para identificar a los bancos.

Los bancos que han ganado participación de mercado son el BIB, el BPP hasta el primer semestre de 1991, el BIG aunque con fuertes fluctuaciones, el BME, y después del tercer trimestre de 1989 el BBA.

La información analizada permite pensar que la industria bancaria ha atravesado por un proceso de desconcentración. En general, parecería que algunos bancos grandes han perdido algo de su participación de mercado, mientras los bancos pequeños o medianos (excepto el CBB) han ganado participación. Si este fuera el caso, entonces la concentración inicial de la cartera debería reducirse a través del tiempo. Por ejemplo, cuando la cartera de todo el sistema está concentrada, los primeros cinco bancos podrían cubrir cerca del 60 por ciento de la misma. Sin embargo, con la desconcentración, los primeros cinco bancos deberían cubrir un porcentaje menor al 60 por ciento.

Otra posibilidad es que se produzca una redistribución de cartera al interior de los cinco bancos más grandes, de modo que la concentración no se modifica con respecto al grupo restante de bancos.

Es posible analizar información adicional de la industria bancaria para obtener respuesta a las proposiciones discutidas en los dos párrafos anteriores. La Tabla 1 muestra un indicador de concentración de la banca. La participación en las colocaciones de cada banco, en cada período, fue sorteada en forma descendente y posteriormente se construyó el indicador acumulando con las participaciones ya ordenadas. Adicionalmente, se incluyó un contador que permite identificar el número de bancos que acaparan un determinado porcentaje de la cartera total de la industria. Por ejemplo, se tiene que en diciembre de 1988, los cinco primeros bancos cubrían el 59.4 por ciento de la cartera de la industria, mientras que los tres primeros bancos de la industria cubrían el 40.5 por ciento.

Resulta interesante analizar la concentración de la cartera en los primeros tres y cinco bancos del sistema. La Figura 13 muestra, en escala dual, la evolución de concentración para estos dos casos. En ambos casos se puede advertir una reducción en la concentración durante 1989 y una recuperación posterior. Estos resultados no muestran cambios sustanciales en la concentración, pero son consistentes con las observaciones de participación individual de cada banco.

En resumen, se puede identificar tres hechos hasta el momento: primero, las participaciones de los bancos se han modificado muy moderadamente; a excepción del banco CBB, los cambios en esta variable no sobrepasan los 4 puntos porcentuales. Segundo, se nota una tendencia inicial a la desconcentración, pero ésta tiende a revertirse después de 1989. Entre los factores que han contribuido a este proceso están el incremento en participación del BBA y del BME; el primero de ellos figura siempre en el grupo de los primeros cinco bancos, mientras el segundo ingresa a tal grupo en el segundo trimestre de 1991. En ambos casos las carteras han crecido significativamente.

El tercer hecho es que 8 bancos<sup>5</sup> han rotado en los primeros 5 puestos, copando entre el 55 por ciento y 61 por ciento del mercado compuesto por los 12 bancos analizados. Esto indica que ha existido movilidad entre los bancos: mientras unos ingresaron al grupo de los 5 primeros otros salían, pero en el agregado se ha notado poco cambio en la concentración.

Una variable que resulta interesante analizar es el margen financiero de la banca. Este margen puede entenderse como la diferencia entre los ingresos y gastos financieros:

$$MF = IF - EF \quad (1)$$

$$MF = i_a * CT - i_p * D \quad (1')$$

$i_a$  = tasa de interés activa

$i_p$  = tasa de interés pasiva

CT = cartera total

D = depósitos

MF = margen financiero

IF = ingresos financieros

EF = egresos financieros

La Tabla 2 muestra la evolución de este margen para los 12 bancos considerados en este trabajo. La información corresponde a la diferencia entre ingresos y egresos financieros reportados por la Superintendencia de Bancos<sup>6</sup>. En la mayoría de los casos se puede observar un incremento sustancial en los márgenes, lo que seguramente tiene un efecto importante en la generación de utilidades de los bancos. Cuando se compara los niveles de estos márgenes para los últimos meses de la muestra respecto a los primeros se nota incrementos sustanciales (con excepción del CBB).

La información de la anterior tabla no muestra, sin embargo, cuales son los factores que han generado el incremento en el margen financiero. La Tabla 3 muestra la evolución del spread<sup>7</sup> para los bancos de la muestra. A partir de estos datos se obtiene la tendencia de las series regresando los spreads contra una constante y la variable tiempo (hasta la segunda potencia). Los resultados se muestran en las Figuras 14 a 25. Los spreads de 6 bancos muestran una tendencia a la baja (BSC, BNB, BME, BHN, BIG, BUN); los spreads de 3 bancos muestran una tendencia hacia la subida (CBB, BLP, BPP); un banco muestra un spread sin tendencia a subir o bajar (BIB), y finalmente los spreads de 2 bancos muestran tendencia inicial a la subida para luego bajar (BBA, BIS).

Contrariamente a lo sucedido con los spreads, las carteras de los bancos se han incrementado persistentemente y ello tiene relación con el fuerte crecimiento del

<sup>5</sup> BSC, BBA, BNB, BHN, BUN, BME, CBB, BIG.

<sup>6</sup> Los resultados presentados por la Superintendencia incluyen otros ingresos adicionales (inversiones temporarias, disponibilidades, otras ctas por cobrar), y otros egresos adicionales (fondos interbancarios, oblig. con el CCB, etc). En consecuencia, no se puede reproducir este valor en base a (1').

<sup>7</sup> Spread ya se definió anteriormente

45

sector durante los últimos años. Entonces, dentro el marco sugerido por la ecuación (1'), la mayoría de los bancos han incrementado su margen financiero con el crecimiento de las colocaciones, resultante del crecimiento generalizado del sector. Sin embargo, algunos bancos han logrado el mismo efecto incrementando sus spreads además de sus carteras (BLP, BIB).

### 3. OLIGOPOLIO BANCARIO

El producto que genera la industria bancaria es el crédito. Un mercado donde sólo existiera un productor de crédito, el cual puede considerarse como un bien homogéneo, correspondería a un monopolio. Por su parte, el mismo mercado para el bien homogéneo, pero esta vez con un número reducido de productores corresponde a un arreglo oligopólico. A continuación se discuten algunas de las características centrales del oligopolio. La segunda parte de esta sección es empírica y en ella se estiman ecuaciones de comportamiento que permiten evaluar tales características con información de la banca boliviana.

En el mercado crediticio, la competencia entre los demandantes de crédito debería resultar en presiones hacia una unificación de las tasas de interés (precio del bien homogéneo)<sup>8</sup>, pero lo central en un mercado bancario oligopólico es que cada proveedor de crédito es lo suficientemente grande en relación al mercado de modo que sus acciones individuales tendrán efectos perceptibles en sus competidores. En otras palabras, un cambio en el volumen de crédito (colocaciones) por parte de uno de los bancos inducirá a un cambio en las tasas de interés de los demás bancos. Por ejemplo, una expansión de colocaciones por parte de uno o dos bancos grandes inducirá a una caída en la tasa de interés activa para el resto de los bancos, los cuales posiblemente incrementen sus tasas pasivas para incrementar su fondeo y así poder también expandir sus colocaciones. En este caso, el resultado más probable sería una reducción en el spread bancario.

Las consecuencias de variaciones de tasas de interés "dirigidas" en el mercado oligopólico son inciertas. Los rivales podrán seguir el cambio en las tasas o tenderán a influir en la dirección contraria. Sin embargo el agente que inicialmente genera cambios no puede ignorar el hecho de que sus acciones serán percibidas por sus competidores.

En efecto, una industria bancaria oligopólica tiene un número de entidades lo suficientemente pequeña de modo que las acciones de cualquier vendedor individual tienen un efecto perceptible sobre sus rivales. Sin embargo, no es suficiente distinguir al oligopolio respecto a la competencia únicamente en base a la homogeneidad del producto y el número de entidades participantes en el mercado. La característica esencial del oligopolio bancario es la

<sup>8</sup> Este es el resultado natural del arbitraje. Los demandantes de crédito acudirán a las entidades con menor tasa activa, generando presiones al alza en las tasas, mientras en las otras instituciones las tasas caen con el objeto de atraer clientes

interdependencia entre las diferentes acciones de las entidades de intermediación financiera. Si la influencia de la colocación de crédito de un banco, sobre la tasa activa y el beneficio de otro banco es nula o poco significativa, entonces la industria estaría acercándose a las características de un mercado competitivo. Al contrario si este efecto no es nulo, entonces la industria bancaria estaría mostrando las características de un oligopolio.

En esta sección se desarrollan elementos teóricos que permitirán identificar claros comportamientos de oligopolio. Primero se establecerá la solución que corresponde a la igualdad precio-costo marginal que caracteriza al equilibrio de competencia perfecta, y luego se contrastará con resultados comparables de tres soluciones basadas en supuestos de comportamiento oligopólico específico.

La solución casi-competitiva.

Considérese un mercado financiero donde pocos bancos producen un producto homogéneo, "crédito". La función de demanda inversa establece la tasa de interés activa de mercado como una función del volumen agregado de colocaciones para todos los bancos:

$$i_a = F(q_1 + q_2 + \dots + q_n) \quad (2)$$

donde  $q_1$ ,  $q_2$ ,  $q_n$  son los niveles de colocaciones del número de bancos que conforman el oligopolio. El ingreso total de cada banco componente del oligopolio depende del nivel de sus propias colocaciones (cartera) y del nivel de colocaciones de los bancos con los que compete. Así:

$$\begin{aligned} i_1 &= q_1 F(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = I_1(q_1, q_2, \dots, q_n) \\ i_2 &= q_2 F(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = I_2(q_1, q_2, \dots, q_n) \\ i_n &= q_n F(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = I_n(q_1, q_2, \dots, q_n) \end{aligned} \quad (3)$$

El beneficio de cada banco resulta de la diferencia entre sus ingresos totales y sus costos totales. Generalmente, los últimos dependen exclusivamente del nivel de operaciones (colocaciones).

$$\begin{aligned} \pi_1 &= I_1(q_1, q_2, \dots, q_n) - C_1(q_1) \\ \pi_2 &= I_2(q_1, q_2, \dots, q_n) - C_2(q_2) \\ \pi_n &= I_n(q_1, q_2, \dots, q_n) - C_n(q_n) \end{aligned} \quad (4)$$

La solución competitiva se caracteriza por la igualdad entre la tasa activa y el costo marginal (CM). La solución cuasi-competitiva para un mercado con un número reducido de bancos se define como la solución que se lograría si cada entidad siguiese las reglas de la competencia y se determina al resolver, para  $i_a$ ,  $q_1, q_2, q_n$ , las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} i_a &= F(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = C'_1(q_1) \\ i_a &= F(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = C'_2(q_2) \end{aligned} \quad (5)$$



$i_a = F(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = C'_n(q_n)$   
 donde  $C'_n$  es el costo marginal.

La solución cuasi-competitiva puede ser o no alcanzada en el mercado, pero proporciona un standard con el cual varias soluciones pueden ser comparadas.

La solución colusiva

Líneas arriba se ha establecido que en el oligopolio existe una *interdependencia*. Este hecho puede ser perfectamente reconocido por los participantes de la banca oligopólica de modo que ellos deciden actuar en coordinación con el objetivo de maximizar el beneficio total de la industria. En este caso, los niveles de cartera o colocaciones de todos los ofertantes del oligopolio quedan bajo un control unsono, por lo que la industria bancaria adquiere características de un monopolio. Sea el ingreso de la industria:

$$I(q_1 + q_2 + \dots + q_n) = I_1(q_1, q_2, \dots, q_n) + I_2(q_1, q_2, \dots, q_n) = (q_1 + q_2 + \dots + q_n)F(q_1 + q_2 + \dots + q_n) \quad (6)$$

El beneficio agregado es:

$$\pi = \pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_n = I(q_1 + q_2 + \dots + q_n) - C_1(q_1) - C_2(q_2) - C_n(q_n) \quad (7)$$

que equivale a la especificación microeconómica del beneficio de un monopolista con "n" plantas. En consecuencia, para la maximización de beneficios de la industria bancaria, las condiciones de primer orden requieren que el costo marginal de cada banco sea igualado con el ingreso marginal de la cartera total de la industria.

En contraste con la solución cuasi-competitiva discutida líneas arriba, en este caso el nivel total de la cartera (agregada) es mucho menor, la tasa de interés es mayor y los beneficios son mayores. Los costos marginales de los bancos no varían respecto al caso de competencia, pero ahora éstos se igualan al ingreso marginal de la industria en vez de igualar a las tasas activas individuales.<sup>9</sup>

La solución de Cournot

La solución clásica del problema del oligopolio está asociada al nombre de un economista francés de principios del siglo 19, Augustin Cournot. El supuesto básico de comportamiento en la solución de Cournot, para el mercado bancario, es que cada entidad que conforma el oligopolio maximiza su beneficio, bajo el supuesto que la cartera de sus competidores es invariante respecto a su decisión de volumen de cartera propia.

<sup>9</sup> El lector que desee examinar ejemplos numéricos puede consultar "Microeconomic Theory a Mathematical Approach" de Henderson y Quandt, pag 200-207

Por ejemplo, la primera entidad del oligopolio (llamémosla I) maximiza su beneficio  $\pi_1$  con respecto a su cartera  $q_1$ , considerando la cartera del resto de las entidades bancarias ( $q_2, \dots, q_n$ ) como parámetros. De la misma manera, la segunda entidad bancaria maximiza  $\pi_2$  con respecto a su cartera  $q_2$  considerando las carteras de sus competidores como parámetros.

Las condiciones de primer orden para la maximización de beneficios en este caso requieren que cada entidad componente del oligopolio iguale sus costos marginales con sus ingresos marginales, mientras las condiciones de segundo orden señalarán que el ingreso marginal de cada banco se incrementará más lentamente que su costo marginal. Recuérdese que cada banco maximiza su beneficio con respecto a una sola variable bajo su control (su cartera). Por lo tanto, el ingreso marginal de cada banco no es necesariamente igual.

En este caso, el mercado oligopólico estará en equilibrio si las carteras de los bancos ( $q_1, q_2, q_n$ ) son tales que cada entidad maximiza su beneficio, dada la cartera de las otras instituciones y por tanto no desea modificar significativamente su cartera.

El mercado de crédito puede describirse con más detalle introduciendo un elemento adicional. El comportamiento de un banco ante cambios en la cartera de otro puede expresarse mediante mediciones de la reacción del primero. En efecto, existen funciones de reacción que expresan la cartera de cada banco como una función de la cartera de sus rivales. Por ejemplo, la función de reacción del banco I proporciona la relación entre la cartera del banco I,  $q_1$  y la de los otros bancos  $q_2, \dots, q_n$  con la propiedad de que para cada valor específico de  $q_2, \dots, q_n$  el valor correspondiente de  $q_1$  maximiza  $\pi_1$ . De igual modo, la función de reacción del banco II proporciona el valor de  $q_2$  que maximiza  $\pi_2$  para cualquier valor específico de  $q_1, \dots, q_n$ . Una solución de equilibrio es el conjunto de valores para  $q_1, q_2, q_n$  que satisfacen las "n" funciones de reacción.

Al comparar esta solución con la cuasi-competitiva, se tiene que un sistema bancario oligopolista tipo Cournot produce menos crédito, a una tasa de interés mayor y logra mayores beneficios. Por otra parte, si se compara esta solución con la solución colusiva, en este caso se tiene un nivel de crédito mayor con una tasa de interés inferior y un nivel también inferior de beneficio.

La teoría microeconómica anticipa otros tipos de arreglo en mercados de oligopolio. En el presente trabajo hicimos referencia a los más comunes, y se mencionan brevemente soluciones como la de Stackelberg, donde el beneficio de los miembros del oligopolio está también influido por el liderazgo que ejerce cada uno de estos integrantes en el grupo. Es decir, el oligopolista que haga las veces de líder tiene una rentabilidad superior, pues sus competidores actúan en base a sus funciones de reacción, las que son anticipables por el primero.

En lo que resta de esta sección se realizará trabajo empírico con información del sistema bancario boliviano. Los datos empleados han sido obtenidos a partir

de los balances mensuales de los bancos presentados a la Superintendencia de Bancos. La muestra cubre el período de diciembre de 1988 a noviembre de 1992 para 12 bancos privados nacionales: Banco de Santa Cruz, Banco Boliviano Americano, Banco Mercantil, Banco Nacional de Bolivia, Banco de la Unión, Banco Hipotecario Nacional, Banco de Cochabamba, Banco Industrial, Banco de La Paz, Banco Popular, Banco de Inversión Boliviano, y BIG Beni.

Los objetivos a cumplirse con el análisis empírico son dos: i) se desea presentar evidencia empírica que apoye o rechace la afirmación de que el sistema bancario nacional tiene características oligopólicas, y si las tiene, se busca lograr una aproximación al grado de concentración oligopólica en este mercado; ii) en función a los resultados encontrados en (i) es necesario determinar si existe colusión en el mercado bancario. En otras palabras, si el mercado es oligopólico, se busca detectar en los datos la ocurrencia del arreglo menos competitivo (y más lucrativo) para las entidades financieras componentes del posible oligopolio.

### El Mercado Bancario Boliviano

Se recuerda que el mercado bancario boliviano está constituido por 15 bancos privados nacionales y 5 bancos privados extranjeros. Para fines del análisis empírico de esta sección del estudio, se consideraron 12 bancos privados nacionales y ningún extranjero. Al presente los bancos extranjeros desempeñan un rol limitado en el mercado financiero y por ello se ha decidido no incluirlos en el análisis. Por su parte, en el caso de los bancos privados nacionales se excluyeron aquellos nuevos para los cuales no existe información para toda la muestra empleada. Este es el caso del Banco Internacional de Desarrollo, el Banco Económico, y el Banco Solidario.

Esta subsección puede ser dividida en dos partes: en la primera se realizan pruebas para determinar señales de comportamiento oligopólico en el mercado bancario. En la segunda parte de la sección se realizan pruebas para determinar señales que permitan apoyar o rechazar la hipótesis de comportamiento colusivo en el mercado bancario. En las siguientes líneas se desarrolla la primera parte mencionada.

#### - Es el Mercado Bancario Oligopólico?

Partiendo de los conceptos expuestos al principio de esta sección se pretende especificar una ecuación en la cual se pueda recoger la característica principal de un oligopolio bancario. Si un mercado es oligopolico, entonces, las acciones de uno de los integrantes del oligopolio tendrán efectos en el comportamiento de los restantes integrantes del mercado. En otras palabras, las acciones del primero son percibidas por los últimos.

En términos microeconómicos, un mercado tiene características oligopólicas si la modificación del "output" de uno de los integrantes del oligopolio genera

modificaciones en el precio del "output" de otro u otros integrantes del mercado<sup>10</sup>.

En el caso específico de la banca, interesa saber si las decisiones de una institución, como la expansión de las colocaciones e incrementos en su participación de mercado, generan cambios en las tasas de interés de otros bancos. En general, cuando en el mercado no existen grandes espacios, el aumento de las colocaciones de un banco generaría pérdida de participación a otros bancos. Bajo estas circunstancias, estos últimos podrán decidir mantener o recuperar su mercado, para lo cual buscarán atraer más captaciones con tasas pasivas mayores, y buscarán incrementar su cartera con tasas activas menores.

Justamente este es el tipo de comportamiento que se modela a continuación. Para las pruebas se emplea una especificación general de lo que podrían ser los determinantes del spread bancario. Sin embargo, es importante señalar desde el principio que el objetivo del ejercicio no es encontrar un modelo que explique la formación y movimientos del spread bancario. Fundamentalmente, se pretende evaluar la significación de una variable en la formación del spread. Esta variable es la cartera de un banco (i) integrante del posible oligopolio.

Sea:

- $SP_i$  = Spread de tasas de interés del banco i  
 $CT_i$  = Cartera total (vigente y en mora) del banco i  
 $CT_j$  = Cartera total (vigente y en mora) del banco j  
 $CM_i$  = Cartera en mora del banco i  
 $GA_i$  = Gastos Administrativos del banco i  
 $INF_i$  = Ingresos No Financieros del Banco i (contingentes)

La especificación general es:

$$SP_i = c_0 + c_1 CT_i + c_2 CT_j + c_3 CM_i + c_4 GA_i + c_5 INF_i \quad (8)$$

Antes de comentar sobre los resultados de estimaciones de ecuaciones como (8), vale la pena discutir los ajustes que se esperan para los coeficientes de las variables explicativas. El signo esperado para el coeficiente  $c_1$  es ambiguo. Puede ser negativo si sucede que una expansión en la cartera genera ganancias de escala. Es decir, al expandir la cartera el incremento en el ingreso marginal es mayor al incremento en el costo medio. Al contrario, puede ser positivo si la expansión de la cartera implica un incremento fuerte en costos variables o un incremento en la pesadéz de la cartera en mora.

El ajuste entre la cartera total de otro banco (llámese j) y el spread del banco (i) es más claro. Se espera que un aumento en la cartera del banco (j) genere una caída en el spread del banco (i). Las razones para ello están relacionadas a

<sup>10</sup> También las modificaciones en precios que afectan las cantidades de otros agentes pueden ser señal de oligopolio.

políticas de mantenimiento de participación de mercado o a políticas de expansión mediante mayores colocaciones.

El signo esperado para el coeficiente asociado a la cartera en mora es el usual. Cuanto mayor es la cartera en mora, mayor es el spread para financiar las pérdidas y gastos que esta ocasiona.

Los gastos administrativos son función de la escala de funcionamiento de cada banco. Sin embargo, también son función de la especialización de la institución. Por ejemplo, un banco mayorista tiene una cartera bastante concentrada, por lo que las cuentas que tiene que monitorear y administrar son menores respecto a un banco minorista, el cual tiene más bien una cartera desconcentrada. En el segundo caso, es posible que uno de los inputs más importantes sea el personal (oficiales de crédito, y personal de apoyo), mientras en el primer caso el personal sea menos importante. Estas diferencias en especialidad de intermediación financiera hacen que los indicadores que usualmente se construyen no sean comparables.

En cuanto al ajuste de los gastos administrativos, se espera un spread mayor cuanto mayores sean estos gastos para la institución financiera.

El último componente de la ecuación (8) son los ingresos no financieros; el signo esperado para el ajuste es negativo.

Cuanto mayores son los ingresos por contingentes, menores podrían ser los costos de fondeo de la institución<sup>11</sup>. Es decir, recursos obtenidos en esta actividad pueden ser destinados a reducir el spread que sostiene las operaciones financieras. En otras palabras, un incremento en los ingresos no financieros puede subsidiar el spread financiero.

Con estas consideraciones en mente se procedió a la estimación de ecuaciones como (8) para combinaciones de los siete bancos (tomados de a dos), que acaparan la mayor parte del mercado.

Puesto que la mayoría de las variables que se emplean son reportadas por la Superintendencia en forma de stock, se procedió a obtener primeras diferencias de las series, obteniendo además la propiedad de estacionariedad deseada para el análisis. En el caso de las variables explicativas se procedió a obtener segundas diferencias puesto que con las primeras diferencias se había logrado obtener solamente los flujos mensuales respectivos.

Una vez hecho eso, se procedió a determinar las correlaciones cruzadas entre la variable dependiente (spread) y cada una de las variables independientes. El

<sup>11</sup> Dentro lo que es el endeudamiento con el público, el fondeo mediante depósitos a plazo es posiblemente el más caro y de mucha importancia en Bolivia. Al contrario, el fondeo con depósitos vista es mucho más barato, pero también más escaso.

propósito de este ejercicio fue determinar los rezagos que se deben considerar en el ajuste entre las variables.

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 4, donde la primera columna señala los bancos con los cuales se realizó el test respectivo. Las columnas 2 a 7 muestran los coeficientes obtenidos para las variables explicativas.

En la mayoría de los casos estudiados, la variable correspondiente a la cartera del banco (j) ha sido significativa y con el signo correcto. Específicamente, en un 77 por ciento de los casos los spreads de cada banco son sensibles a variaciones en el crecimiento de la cartera de cada uno de los otros bancos. Este resultado es importante y constituye evidencia empírica en favor de la hipótesis de comportamiento oligopólico en la banca.

En general, los coeficientes obtenidos en las estimaciones muestran los signos esperados y son pocos los casos en los que el signo es contrario al anticipado. Concretamente, las ecuaciones entre BNB-BBA, BUN-BBA, BUN-BHN, y BHN-BIG muestran signos no esperados para algunas de las variables explicativas.

Los indicadores de calidad de ajuste son definitivamente bajos, pero no son relevantes para el propósito de los tests. Sin embargo, las variables que se reportan en la tabla son significativas a niveles convencionales y ello proporciona elementos a considerarse cuando se discute el tema de los spreads de la banca y las posibles medidas para reducirlo. Puesto que el presente trabajo busca hacer un análisis de la estructura de mercado donde se desenvuelve la banca, se incluyen exclusivamente variables microeconómicas.<sup>12</sup> En este contexto, algunas variables ya han sido identificadas en otros trabajos, tal es el caso de la cartera en mora. Un aporte colateral de este trabajo es verificar que otras variables microeconómicas también son relevantes en el comportamiento del spread. Tal es el caso de los ingresos no financieros y los gastos administrativos.

#### - Existe Colusión en la Banca?

En esta sección se desarrolla otro modelo para poder indagar más sobre el comportamiento del mercado bancario<sup>13</sup>. La pregunta relevante en este caso es si los bancos compiten para obtener mayor participación en el mercado financiero o simplemente colusionan para fijar las tasas de interés. La pregunta es importante por que en el caso de colusión, las tasas activas de interés y el spread financiero son variables que están reguladas por los bancos evitando que éstas se muevan por debajo de un nivel que podría representar peligro para el equilibrio de algunos bancos (generalmente los menos eficientes). Este caso se ajusta a la descripción oligopólica desarrollada en previas secciones, donde el nivel de crédito de cada banco podría influir en el nivel de las tasas de interés de todo el sistema.

<sup>12</sup> Para un análisis macroeconómico de los determinantes de la banca ver De la Viña y Ramirez 1992.

<sup>13</sup> El modelo que se discute fue presentado en UDAPE inicialmente por Gerardo della Paolera.

En síntesis, se trata de evaluar la presencia de poder oligopólico por el lado de los activos, lo cual es consistente con el alto nivel de concentración en préstamos y depósitos que muestra el sistema financiero boliviano.

Definamos:

- $i_a$  = tasa de interés activa
- $k$  =  $(1-e)$  donde  $e$  = nivel del encaje
- $i_p$  = tasa de interés pasiva
- $D$  = depósitos totales del sistema bancario
- $D_i$  = depósitos en el banco  $i$
- $PN_i$  = patrimonio neto del banco  $i$
- $C_i(D_i)$  = costos de producción en función de volumen de depósitos
- $Cd$  = créditos de desarrollo otorgados por el Banco Central
- $i_{sub}$  = tasa de interés resultante de la subasta de créditos.
- $O$  = otros ingresos (comisiones, etc)

De una manera simplificada, los beneficios (ingresos menos costos) de un banco pueden definirse como:

$$B(i) = (i_a - i_p) * D_i * k + i_a * PN_i + Cd_i (i_a - i_{sub}) + O - C_i(D_i) \quad (9)$$

La función inversa de oferta de depósitos puede definirse como:

$$i_p = i_p(D) \quad i'_p(D) > 0 \quad (10)$$

Es decir, la tasa de interés pasiva depende del volumen de depósitos. Por ejemplo, si el sistema busca incrementar sus captaciones del público, entonces debe incrementar su tasa de interés pasiva para atraer estos recursos adicionales.

Asumiendo costos marginales constantes, se obtiene una función de costos lineal:

$$C_i = C_i(D_i) = C_i * D_i \quad (11)$$

Por otra parte, la elasticidad de la oferta inversa de depósitos se define como:

$$\varepsilon = i'_p(D) * [D/i_p] \quad (12)$$

El banco  $i$  maximiza la función objetivo  $B(i)$  obteniéndose las condiciones de primer orden. Es decir, se maximiza  $B(i)$  respecto al volumen de depósitos  $D_i$ , luego se obtiene  $\{dB(i)/dD_i\} = 0$

Haciendo esto se tiene:

$$i_a * k - i_p * k - i'_p(D) * D_i * k = C_i \quad (13)$$

88

Remplazando la solución de  $C_i$  en la función objetivo, podemos resolver para la función de beneficios del banco ( $i$ )

$$B(i) = (i_a - i_p) * D_i * k + i_a * PN_i + Cd_i(i_a - i_{sub}) + O + \{-i_a * k + i_p * k + i'_p(D) * D_i * k\} D_i$$

simplificando se obtiene

$$B(i) = i_a * PN_i + Cd_i(i_a - i_{sub}) + O + \{i'_p(D) * D_i * k\} D_i \quad (14)$$

Si se multiplica y divide por  $i_p$  y  $D$ :

$$B(i) = i_a * PN_i + Cd_i(i_a - i_{sub}) + O + \{i'_p(D) * D_i * k\} D_i ; i_p / i_p \quad D / D \quad (15)$$

se tiene:

$$B(i) = i_a * PN_i + Cd_i(i_a - i_{sub}) + O + \{i'_p(D) * (D / i_p) * D_i * i_p * k * (D / D)\} \quad (16)$$

$$B(i) = i_a * PN_i + Cd_i(i_a - i_{sub}) + O + k \{i'_p * D_i * i_p * (D / D)\} \quad (17)$$

En esta última ecuación se establece una relación directa entre el beneficio bancario y la cuota de mercado del banco  $i$ .

La tasa de retorno sobre el capital del banco  $i$  es proporcional a su participación en el mercado. Si se calcula la utilidad bruta como proporción del patrimonio neto se tiene:

$$B(i) / PN_i = i_a + Cd_i(i_a - i_{sub}) / PN_i + O / PN_i + k \{i'_p * D_i * i_p\} / PN_i * (D / D) \quad (18)$$

La variable dependiente en la relación (18) es la tasa de retorno sobre el capital. Para efectos de estimación empírica, se puede emplear a la utilidad bruta o el margen operativo como proporción del patrimonio neto. En el lado derecho de la ecuación  $i_a$  y  $\{k \{i'_p * D_i * i_p\} / PN_i\}$  son parámetros positivos a estimar<sup>15</sup>, mientras la participación de mercado ( $D_i / D$ ) es la variable independiente. Concentrando la atención en el cuarto término de (18), una primera regresión a estimar sería:

$$UB_i / PN_{it} = a + b * MS_{it} + u_{it} \quad (19)$$

donde  $UB$  es la utilidad bruta,  $MS$  es la participación de mercado.

Si la variable de participación de mercado es corregida por el margen financiero como proporción del patrimonio neto, entonces:

$$UB_{it} / PN_{it} = a + b * [MS_{it} * (MF_{it} / PN_{it})] + e_{it} \quad (20)$$

<sup>14</sup> Se asume que el público pondera fuertemente los intereses ofrecidos por las instituciones, y en menor grado el riesgo asociado a una institución en particular.

<sup>15</sup> Se asume que los bancos se mantienen muy cerca al límite de su apalancamiento.

Para explicar el nuevo término se puede pensar en dos tipos de bancos: el primero genera un 80 por ciento de sus ingresos por una participación decisiva del spread de intereses. Entonces, para este banco la participación de mercado es fundamental. En el segundo banco, los ingresos financieros son menos importantes, mientras otros ingresos (p.e. contingentes) son un componente importante. En este caso, posiblemente la competencia por participación de mercado será menos relevante respecto al caso previo. Al corregir (20) por el margen financiero como proporción del patrimonio se trata de capturar el efecto descrito líneas arriba. Cuanto mayor (menor) importancia tienen los ingresos financieros, más (menos) importante será la competencia por participación de mercado en depósitos y colocaciones.

Si el coeficiente (b) es estadísticamente distinto de cero, entonces no se podrá rechazar la hipótesis nula de que existe cierta competencia en el mercado por participación. Al contrario, si b no es significativamente distinto de cero, entonces no se puede rechazar la alternativa de comportamiento colusivo. En otras palabras, en el arreglo colusivo no existe correlación alguna entre las rentabilidades y las respectivas cuotas de mercado.

Un problema con la especificación (20) es que ésta supone que todos los bancos son iguales en varios aspectos microeconómicos que determinan las utilidades brutas; sin embargo, los márgenes pueden ser proporcionales a su cuota de mercado aún cuando operasen independientemente.

Con el objeto de solucionar este problema se introdujo una variable que refleje el grado de concentración en el sistema. En caso de que exista colusión, se debería observar una correlación positiva entre la utilidad bruta como proporción del patrimonio y el indicador del grado de concentración.

El indicador de grado de concentración empleado es el índice de Herfindahl. En este trabajo se segmenta el mercado bancario en dos grupos que aglutinan a los 12 bancos privados considerados. En el primer grupo se incluyen a cinco bancos grandes (BSC,BBA,BNB,BME,BHN). En el segundo grupo se incluyen los restantes siete bancos (CBB,BIG,BIS,BLP,BPP,BIB,BUN).

En base a esta segmentación se ha construido dos índices de Herfindahl, uno para cada grupo. Estos índices se reportan en la Tabla 5 y resultan del cálculo de:

$$H_i = \sum S_i^2 \quad (21)$$

donde  $S_i$  son las participaciones en el total de cartera y depósitos del sistema de los  $i$  bancos que componen el grupo.

Una vez construidos estos índices, la relación funcional a estimarse es:

$$UB_i/PN_{it} = a + b*(MS_{it}*MF_{it}/PN_{it}) + c*H_i + e_{it} \quad (22)$$

donde  $H_i = 1$  para los primeros cinco bancos y 2 para los restantes siete bancos. En este caso, no se rechaza la hipótesis nula de ausencia de colusión si (b) es significativamente distinto de cero y (c) no es significativamente distinto de cero. En contraste, si (b) no es estadísticamente diferente de cero y (c) es estadísticamente distinto de cero, no se puede rechazar la hipótesis de colusión.

Los resultados obtenidos para las 12 estimaciones de los bancos privados se reportan en la Tabla 6. Las series están expresadas en primera diferencia y una primera corrida a las estimaciones arrojó ecuaciones en las que la constante no fue significativa. En consecuencia se procedió a una segunda ronda donde se eliminaron las constantes.

En todos los casos los coeficientes para el indicador de cuota de mercado y margen financiero son significativos. Sin embargo, esto no nos permite relacionar mayor utilidad bruta ante mayores niveles de participación de mercado. El elemento que falta analizar es el efecto del margen financiero. Por su parte, los coeficientes de Herfindahl no resultaron ser significativos excepto en el caso del BIB, con lo que la hipótesis de ausencia de colusión es favorecida.

En la primera sección del estudio se encontró evidencia de poco cambio en participaciones y concentración de mercado; también se determinó crecimiento importante en el margen financiero, debido, en la mayoría de los casos, a expansiones en la cartera aunque también en algunos casos se observó incremento en el spread.

Estos elementos sugieren que el componente que más contribuye a la explicación de la varianza de la utilidad bruta es el margen financiero y no así la participación de mercado. Para verificar esta proposición se decidió modificar la especificación de (22) para separar sus componentes:

$$UB/PN_{it} = b \cdot COMP1 + c \cdot COMP2 + d \cdot H_i + e_{it} \quad (23)$$

donde :

$COMP1 = d1MSi/PATi$  y  $d1MSi$  es la primera diferencia de participación de mercado para el banco  $i$

$COMP2 = d1MFi / PATi$  y  $d1MFi$  es la primera diferencia en margen financiero para el banco  $i$

Los resultados obtenidos para esta especificación alternativa se reportan en la Tabla 7, donde se observan coeficientes significativos para el componente 2 asociado al margen financiero. Por su parte, sólo en un caso (BME) el componente 1 de participación de mercado resultó significativo. Finalmente, al igual que en la especificación previa, ninguno de los coeficientes de Herfindahl resultó estadísticamente distinto de cero.

En resumen, la evidencia estadística encontrada permite puntualizar algunos elementos. El primero de ellos es que la información disponible no es consistente con la hipótesis de colusión, por lo que no se puede sostener que existe tal tipo de comportamiento en el mercado bancario de Bolivia. El segundo es que la participación de mercado no parece ser una variable determinante en la formación de utilidades de los bancos. Sin embargo, esta afirmación debe ser considerada con mucha cautela puesto que solamente se está analizando el efecto contemporáneo. Existe la posibilidad de que la estrategia de determinado banco contemple un período de ganancia de mercado a costa de menor utilidad, para posteriormente recuperar y superar los niveles previos al período de expansión.

En efecto, este comportamiento es lógico y frecuente no sólo en el negocio bancario. En un oligopolio, uno de los participantes puede resignar beneficio en favor de participación de mercado. Para ello, este participante puede reducir su precio y expandir su producto, desplazando a sus competidores para ganar mercado. Nótese que en competencia, este comportamiento no es muy común puesto que el ingreso marginal es igual al precio y una reducción en éste representa pérdida y no solamente reducción de beneficio como en oligopolio.

Un tercer elemento está referido al papel del margen financiero. Si bien varios bancos han reducido su spread de intereses, el margen financiero ha crecido significativamente desde 1989. El impacto de este crecimiento sobre las utilidades de los bancos ha sido definitivo. Sin duda, se puede concluir que durante los años estudiados los bancos han encontrado espacios importantes para expandir sus negocios y ello les ha permitido incrementar sus utilidades brutas.

#### **4. CONCLUSIONES**

En este trabajo se ha analizado la estructura del mercado bancario boliviano, en base a la evolución de la participación de cada uno de los 12 bancos considerados. Se han podido establecer variaciones frecuentes en estas participaciones, donde varias instituciones han incrementado su participación y otras han reducido su participación alternativamente. Sin embargo, es de notarse que a excepción de casos particulares como el banco CBB, estas variaciones no han sido de gran magnitud.

Al evaluarse la concentración del mercado, se ha podido establecer que ésta se ha mantenido sin modificaciones importantes durante el período 1989-1992. Los primeros tres bancos del sistema han copado cerca del 40 por ciento del mercado, mientras los primeros cinco han cubierto cerca del 60 por ciento. Ocho bancos han participado alternativamente en la conformación del grupo de los primeros cinco, y de éstos el BSC y el BBA siempre han ocupado el primer y segundo lugar respectivamente.

A partir del análisis de la información de la banca boliviana se ha encontrado evidencia estadística favorable a la hipótesis de oligopolio en este mercado. Se han obtenido resultados que confirman la principal característica de un oligopolio: las acciones individuales de los bancos más grandes no pasan desapercibidas por el resto del grupo que conforma el oligopolio. Específicamente, los resultados sugieren que los bancos tienden a contraer su spread ante un incremento en las operaciones de otro banco integrante del arreglo oligopólico.

Entre los arreglos oligopolicos el menos competitivo es el colusivo. En esta solución el producto producido por la industria es el menor, el precio es el mayor y mayores son las utilidades para las firmas del grupo. Estas características, aplicadas a la banca, se traducen en arreglos entre banqueros que resultan en menores niveles de crédito otorgado por la industria, mayores niveles de intereses y spreads, y mayores utilidades para la industria en su conjunto.

Empleándose la información de la banca nacional no se pudo obtener evidencia estadística que señale comportamiento colusivo. Este resultado está descalificando la opinión que sugiere que los bancos realizan acuerdos, por ejemplo respecto a las tasas de interés, con la finalidad de maximizar beneficios para toda la industria (bancos buenos y no tan buenos).

Finalmente, se ha observado un comportamiento creciente en el margen financiero de la mayoría de los bancos al mismo tiempo que una mayoría de ellos ha estado reduciendo el spread de intereses. Este resultado permite pensar que los bancos han encontrado espacios y plazas libres para realizar negocios, al mismo tiempo que han tenido bastante éxito en sus captaciones con los niveles de sus tasas pasivas. De hecho, se puede inferir que no ha existido competencia agresiva puesto que durante el periodo analizado el negocio ha estado creciendo para todos y por ello no se enfrentó una clara necesidad de competir por participación de mercado.

## ANEXO

### NOMENCLADOR

BSC = BANCO DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA  
BBA = BANCO BOLIVIANO AMERICANO  
BNB = BANCO NACIONAL DE BOLIVIA  
BME = BANCO MERCANTIL  
BHN = BANCO HIPOTECARIO NACIONAL  
CBB = BANCO DE COCHABAMBA  
BIG = BANCO INDUSTRIAL Y GANADERO DEL BENI  
BIS = BANCO INDUSTRIAL  
BLP = BANCO DE LA PAZ  
BPP = BANCO POPULAR  
BIB = BANCO DE INVERSION BOLIVIANO  
BUN = BANCO DE LA UNION

124

**TABLA 1**  
**INDICADOR DE CONCENTRACION**

FECHA	CONTADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dec-88	BANCO CONCENT	BSC 0 20	BBA 0 31	BHN 0 40	BNR 0 30	BUN 0 59	CBB 0 69	BME 0 77	BIG 0 83	BIS 0 89	BLP 0 94	BIB 0 97	BPP 1 00
Jan-89	BANCO CONCENT	BSC 0 20	BBA 0 31	BNB 0 41	BHN 0 50	BUN 0 60	CBB 0 69	BME 0 77	BIG 0 84	BLP 0 89	BIS 0 94	BIB 0 97	BPP 1 00
Feb-89	BANCO CONCENT	BSC 0 20	BBA 0 31	BNB 0 41	BUN 0 51	BHN 0 60	CBB 0 69	BME 0 77	BIG 0 84	BIS 0 89	BLP 0 95	BIB 0 97	BPP 1 00
Mar-89	BANCO CONCENT	BSC 0 19	BBA 0 30	BNB 0 41	BHN 0 51	BUN 0 60	CBB 0 69	BME 0 77	BIG 0 84	BIS 0 89	BLP 0 95	BPP 0 97	BIB 1 00
Apr-89	BANCO CONCENT	BSC 0 20	BBA 0 31	BNB 0 42	BUN 0 51	BHN 0 61	CBB 0 69	BIG 0 77	BME 0 84	BIS 0 89	BLP 0 95	BPP 0 97	BIB 1 00
May-89	BANCO CONCENT	BSC 0 19	BBA 0 30	BNB 0 40	BUN 0 50	BHN 0 59	CBB 0 68	BIG 0 76	BME 0 84	BIS 0 89	BLP 0 95	BPP 0 97	BIB 1 00
Jun-89	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 29	BNB 0 40	BUN 0 49	BHN 0 58	CBB 0 67	BME 0 75	BIG 0 82	BIS 0 88	BLP 0 94	BPP 0 97	BIB 1 00
Jul-89	BANCO CONCENT	BSC 0 17	BBA 0 28	BNB 0 39	BUN 0 48	BHN 0 57	CBB 0 66	BME 0 74	BIG 0 81	BIS 0 87	BLP 0 93	BPP 0 97	BIB 1 00
Aug-89	BANCO CONCENT	BSC 0 17	BBA 0 28	BNB 0 38	BUN 0 47	BHN 0 57	CBB 0 66	BIG 0 73	BME 0 81	BIS 0 87	BLP 0 93	BPP 0 97	BIB 1 00
Sep-89	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 27	BNB 0 37	BUN 0 46	BHN 0 55	CBB 0 64	BIG 0 72	BME 0 79	BIS 0 86	BLP 0 93	BPP 0 97	BIB 1 00
Oct-89	CONCENT BANCO	BSC 0 17	BBA 0 27	BNB 0 37	BUN 0 47	BHN 0 55	CBB 0 64	BIG 0 72	BME 0 80	BIS 0 86	BLP 0 92	BPP 0 97	BIB 1 00
Nov-89	CONCENT BANCO	BSC 0 17	BBA 0 27	BNB 0 37	BUN 0 46	BHN 0 55	CBB 0 63	BIG 0 71	BME 0 79	BIS 0 86	BLP 0 92	BPP 0 97	BIB 1 00
Dec-89	CONCENT BANCO	BSC 0 18	BBA 0 28	BNB 0 38	BUN 0 47	BHN 0 56	CBB 0 64	BIG 0 73	BME 0 80	BIS 0 87	BLP 0 93	BPP 0 97	BIB 1 00
Jan-90	CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 28	BNB 0 38	BUN 0 47	BHN 0 56	CBB 0 64	BIG 0 73	BME 0 80	BIS 0 87	BLP 0 93	BPP 0 97	BIB 1 00
Feb-90	BANCO CONCENT	BSC 0 17	BBA 0 28	BNB 0 37	BUN 0 47	BHN 0 56	CBB 0 65	BIG 0 73	BME 0 81	BIS 0 87	BLP 0 93	BPP 0 97	BIB 1 00
Mar-90	BANCO CONCENT	BSC 0 17	BBA 0 28	BNB 0 38	BUN 0 47	BHN 0 56	CBB 0 65	BIG 0 73	BME 0 81	BIS 0 87	BLP 0 93	BPP 0 97	BIB 1 00
Apr-90	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 29	BNB 0 38	BUN 0 48	BHN 0 57	CBB 0 65	BIG 0 73	BME 0 81	BIS 0 87	BLP 0 93	BPP 0 97	BIB 1 00
May-90	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 29	BNB 0 39	BUN 0 48	BHN 0 58	CBB 0 65	BIG 0 73	BME 0 81	BIS 0 87	BLP 0 93	BPP 0 97	BIB 1 00
Jun-90	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 30	BNB 0 40	BUN 0 49	BHN 0 58	CBB 0 66	BIG 0 73	BME 0 81	BIS 0 87	BLP 0 93	BPP 0 97	BIB 1 00
Jul-90	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 30	BNB 0 40	BUN 0 49	BHN 0 57	CBB 0 65	BIG 0 73	BME 0 80	BIS 0 87	BLP 0 92	BPP 0 97	BIB 1 00
Aug-90	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 30	BNB 0 40	BUN 0 49	BHN 0 58	CBB 0 66	BIG 0 73	BME 0 81	BIS 0 87	BLP 0 92	BPP 0 97	BIB 1 00
Sep-90	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 30	BNB 0 40	BUN 0 49	BHN 0 58	CBB 0 65	BIG 0 73	BME 0 80	BIS 0 86	BLP 0 92	BPP 0 96	BIB 1 00
Oct-90	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 31	BNB 0 41	BUN 0 49	BHN 0 58	CBB 0 66	BIG 0 73	BME 0 80	BIS 0 86	BLP 0 92	BPP 0 97	BIB 1 00
Nov-90	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 30	BNB 0 40	BUN 0 49	BHN 0 58	CBB 0 66	BIG 0 74	BME 0 80	BIS 0 86	BLP 0 92	BPP 0 97	BIB 1 00
Dec-90	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 30	BNB 0 40	BUN 0 50	BHN 0 58	CBB 0 66	BIG 0 74	BME 0 80	BIS 0 86	BLP 0 92	BPP 0 97	BIB 1 00

**TABLA 1 (continuación)**  
**INDICADOR DE CONCENTRACION**

FECHA	CONTADOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jan-91	BANCO CONCENT	BSC 0 17	BBA 0 30	BHN 0 40	BNB 0 49	BUN 0 57	BIG 0 66	BME 0 74	CBB 0 80	BLP 0 86	BIS 0 92	BPP 0 96	BIB 1 00
Feb-91	BANCO CONCENT	BSC 0 17	BBA 0 30	BHN 0 40	BNB 0 49	BUN 0 58	BIG 0 66	BME 0 74	CBB 0 80	BLP 0 86	BIS 0 92	BPP 0 96	BIB 1 00
Mar-91	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 31	BNB 0 40	BHN 0 50	BIG 0 58	BUN 0 66	BME 0 74	CBB 0 80	BLP 0 86	BIS 0 92	BPP 0 96	BIB 1 00
Apr-91	BANCO CONCENT	BSC 0 16	BBA 0 31	BHN 0 40	BNB 0 50	BIG 0 58	BME 0 66	BUN 0 74	BLP 0 80	BIS 0 86	CBB 0 91	BPP 0 96	BIB 1 00
May-91	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 31	BHN 0 41	BNB 0 50	BME 0 58	BUN 0 66	BIG 0 74	BLP 0 80	BIS 0 86	CBB 0 91	BPP 0 96	BIB 1 00
Jun-91	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 31	BHN 0 40	BNB 0 49	BIG 0 58	BME 0 66	BUN 0 74	BLP 0 80	BIS 0 86	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
Jul-91	BANCO CONCENT	BSC 0 17	BBA 0 30	BHN 0 40	BNB 0 48	BME 0 57	BIG 0 66	BUN 0 74	BLP 0 80	BIS 0 86	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
Aug-91	BANCO CONCENT	BSC 0 17	BBA 0 30	BHN 0 40	BME 0 48	BNB 0 57	BIG 0 66	BUN 0 73	BLP 0 80	BIS 0 86	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
Sep-91	BANCO CONCENT	BSC 0 17	BBA 0 30	BHN 0 39	BME 0 48	BNB 0 57	BIG 0 66	BUN 0 74	BLP 0 80	BIS 0 86	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
Oct-91	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 31	BME 0 40	BHN 0 49	BUN 0 57	BNB 0 66	BIG 0 74	BIS 0 80	BLP 0 86	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
Nov-91	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 31	BME 0 41	BHN 0 49	BNB 0 57	BIG 0 66	BUN 0 74	BIS 0 80	BLP 0 86	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
Dec-91	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 32	BME 0 41	BHN 0 49	BNB 0 57	BUN 0 66	BIG 0 74	BIS 0 80	BLP 0 86	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
Jan-92	BANCO CONCENT	BSC 0 19	BBA 0 32	BME 0 41	BHN 0 50	BNB 0 58	BUN 0 66	BIG 0 74	BIS 0 82	BLP 0 86	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
Feb-92	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 32	BME 0 41	BHN 0 50	BNB 0 58	BUN 0 66	BIG 0 74	BIS 0 80	BLP 0 86	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
Mar-92	BANCO CONCENT	BSC 0 19	BBA 0 32	BME 0 41	BHN 0 50	BNB 0 58	BUN 0 66	BIG 0 75	BIS 0 81	BLP 0 86	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
Apr-92	BANCO CONCENT	BSC 0 19	BBA 0 32	BME 0 41	BHN 0 50	BNB 0 59	BUN 0 67	BIG 0 75	BIS 0 82	BLP 0 87	BPP 0 91	CBB 0 96	BIB 1 00
May-92	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 32	BME 0 41	BHN 0 50	BNB 0 59	BUN 0 67	BIG 0 75	BIS 0 82	BLP 0 87	BPP 0 92	CBB 0 96	BIB 1 00
Jun-92	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 33	BHN 0 42	BME 0 51	BUN 0 59	BNB 0 68	BIG 0 76	BIS 0 82	BLP 0 88	CBB 0 92	BIB 0 96	BPP 1 00
Jul-92	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 32	BUN 0 41	BME 0 50	BHN 0 59	BIG 0 68	BNB 0 76	BIS 0 82	BLP 0 88	CBB 0 92	BIB 0 96	BPP 1 00
Aug-92	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 32	BUN 0 41	BHN 0 50	BIG 0 59	BME 0 67	BNB 0 76	BIS 0 82	BLP 0 88	BIB 0 92	CBB 0 96	BPP 1 00
Sep-92	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 32	BHN 0 41	BUN 0 50	BME 0 59	BIG 0 68	BNB 0 76	BIS 0 82	BLP 0 88	BIB 0 92	CBB 0 96	BPP 1 00
Oct-92	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 32	BUN 0 41	BHN 0 50	BNB 0 59	BME 0 68	BIG 0 76	BIS 0 83	BLP 0 89	BIB 0 93	CBB 0 97	BPP 1 00
Nov-92	BANCO CONCENT	BSC 0 18	BBA 0 31	BHN 0 40	BUN 0 50	BNB 0 59	BIG 0 68	BME 0 76	BIS 0 93	BLP 0 89	BIB 0 93	CBB 0 97	BPP 1 00

**TABLA 2**  
**MARGENES FINANCIEROS**

ANOS	BSC	BBA	BNB	BME	BHN	CBBI	BIG	BIS	BLP	BPP	BIB	BUN
1989 01	1615	673	798	363	321	232	303	416	441	-95	111	255
1989 02	2478	853	577	1221	376	168	636	429	260	-331	187	956
1989 03	2638	1139	510	650	928	1010	949	823	654	11	112	613
1989 04	1711	750	1014	749	957	1156	669	22	542	-208	82	820
1989 05	1445	1446	896	1457	1320	637	552	1407	476	-268	-6	1179
1989 06	2071	1317	453	962	932	1853	846	329	375	318	283	1038
1989 07	1931	291	237	1023	632	426	201	642	463	-181	-31	662
1989 08	1348	553	-117	1579	303	-145	261	1277	474	958	-300	878
1989 09	2787	1080	96	898	819	17	569	687	320	-1438	90	500
1989 10	2087	846	984	1277	542	85	559	975	402	328	6	421
1989 11	2771	827	1179	1169	824	311	711	721	490	350	38	859
1989 12	3667	2694	1426	1138	604	1888	1326	2892	913	173	-795	1273
1990 01	2676	426	261	751	240	-12	645	1183	647	281	-137	439
1990 02	1576	570	778	370	389	-46	456	745	257	109	-52	281
1990 03	1612	996	582	1148	1006	934	760	896	521	653	-103	639
1990 04	1546	823	374	1084	1399	647	513	605	380	214	187	1171
1990 05	2861	969	507	1511	1325	504	787	631	1166	451	282	1062
1990 06	4647	1215	1013	1617	1487	1280	1104	712	978	505	345	1134
1990 07	2222	1101	685	1168	593	110	635	895	424	509	199	229
1990 08	2749	1262	852	1530	894	849	497	1020	377	194	210	318
1990 09	2377	404	953	1157	984	298	219	1098	462	375	234	992
1990 10	2870	1744	1146	999	846	240	701	1446	1220	699	255	1013
1990 11	4870	1640	1092	1043	1031	774	1095	1047	702	348	180	1558
1990 12	3047	3094	1796	1756	1657	1010	2038	1896	1235	445	755	1465
1991 01	3070	2042	981	1295	1025	186	978	959	800	49	273	175
1991 02	3728	1522	1166	1574	982	116	628	1444	950	520	295	1171
1991 03	3383	1814	1214	1765	1276	374	853	1175	716	554	342	1177
1991 04	4305	2363	2003	1545	942	-20	801	1212	553	626	290	1199
1991 05	4460	2134	1420	1767	1198	760	1108	1396	1337	623	342	1113
1991 06	4443	3262	1841	2528	1557	1368	1268	1947	1510	661	660	1243
1991 07	3759	2264	1901	2827	1231	702	1179	1425	1370	1175	319	1073
1991 08	3501	4037	2263	2326	1199	151	1397	1510	1426	1111	463	1250
1991 09	2964	2743	2710	2797	2858	690	1366	1526	1473	1063	458	1396
1991 10	3786	3514	2598	3331	1556	136	1682	1908	1825	1318	349	1495
1991 11	3219	3256	2419	3319	1859	1320	1275	2786	1860	1666	855	1531
1991 12	4333	5006	2862	3968	1379	1517	3619	1979	2294	1392	1595	2805
1992 01	3327	3611	2296	2395	1868	670	1643	1725	1723	1411	867	1973
1992 02	3907	4918	2198	2795	1655	566	1350	2099	2158	861	759	1800
1992 03	4501	5465	2318	2597	1356	2191	2677	1988	2117	1397	757	1964
1992 04	4200	3326	2174	3231	2036	-160	1434	2129	2092	1413	911	1708
1992 05	3828	3214	2393	2952	1810	779	1920	2331	2459	1081	726	1767
1992 06	3434	4204	2737	2412	2455	1193	4073	1902	2875	1596	1366	1793
1992 07	4318	3628	2363	2606	2611	675	1764	2046	2414	1426	803	2677
1992 08	5265	4311	2570	2472	1954	893	2039	2271	2123	1811	843	1918
1992 09	4314	4006	2770	3323	2870	610	1810	2372	2040	1348	1118	3325
1992 10	4930	4950	3124	3568	2404	1728	3793	2863	2367	1590	1313	2605
1992 11	5919	5119	3218	3081	2912	-28	1482	3129	2378	1448	923	2511

**TABLA 3**  
**SPREADS BANCARIOS**

ANOS	BSC	BBA	BNB	BME	BHN	CBB	BIG	BIS	BLP	BPP	BIB	BUN
1988 12	8 160	8 870	8 005	10 865	8 680	6 720	7 435	6 055	8 170	6 785	10 340	6 450
1989 01	7 685	8 375	9 220	11 860	9 700	10 100	7 180	5 590	7 825	6 895	5 900	6 665
1989 02	8 240	8 240	9 170	13 145	9 170	10 265	7 085	5 135	8 590	7 160	6 275	5 485
1989 03	8 860	7 300	8 890	10 660	7 485	11 005	7 490	5 680	8 980	7 540	8 095	6 435
1989 04	8 590	5 750	7 825	10 545	9 380	11 125	7 235	6 400	10 170	7 675	5 390	6 505
1989 05	8 800	5 495	8 800	11 910	9 280	10 985	6 545	6 995	7 975	7 445	5 485	7 065
1989 06	10 035	7 290	8 820	10 005	9 715	10 490	9 185	6 220	8 195	7 485	7 860	5 940
1989 07	12 560	7 140	8 020	10 935	7 185	9 815	9 015	5 695	9 070	7 790	7 325	7 920
1989 08	9 820	9 710	7 955	12 290	8 180	9 260	8 995	6 885	9 745	12 245	6 930	7 384
1989 09	9 925	9 680	7 575	10 495	8 115	9 435	8 965	5 670	9 725	11 105	8 415	6 280
1989 10	8 510	9 800	7 535	11 165	7 950	9 525	10 015	5 435	9 725	12 615	6 080	6 795
1989 11	7 690	8 340	7 475	9 120	6 710	9 950	10 280	6 800	8 040	10 735	8 740	7 485
1989 12	8 695	7 905	7 805	10 345	6 440	9 850	9 370	6 580	9 350	10 285	4 745	6 415
1990 01	8 360	8 670	8 160	8 520	6 000	9 810	8 370	5 760	9 610	10 900	6 620	7 610
1990 02	7 990	7 860	7 870	8 970	5 520	10 330	9 570	6 310	8 410	10 620	7 820	3 590
1990 03	7 700	7 800	8 850	9 250	7 470	11 000	9 840	6 250	8 820	11 670	6 460	7 340
1990 04	6 220	8 490	6 860	8 940	7 750	10 800	7 270	6 660	7 560	11 640	7 730	7 580
1990 05	6 470	9 180	7 530	8 680	7 520	10 920	8 960	6 580	8 170	10 930	7 020	5 600
1990 06	7 420	9 330	6 540	8 810	8 800	10 940	8 400	7 020	6 840	11 120	6 210	7 120
1990 07	7 310	8 360	7 200	8 160	8 380	9 390	7 980	7 360	8 890	10 870	6 280	6 470
1990 08	6 160	7 550	7 640	7 950	6 790	10 110	7 580	9 140	8 470	10 910	7 560	6 590
1990 09	5 880	8 890	7 420	7 710	7 560	10 730	8 020	6 810	8 620	10 380	7 070	7 270
1990 10	5 680	8 590	8 490	8 345	6 060	10 670	8 090	6 240	8 440	10 290	6 360	5 650
1990 11	5 690	8 490	7 290	6 540	6 900	10 850	7 940	6 410	7 870	10 700	8 040	6 719
1990 12	5 620	8 940	7 310	8 495	6 110	9 920	7 876	6 230	7 920	11 210	6 180	6 400
1991 01	6 020	9 700	7 320	9 040	7 090	9 040	7 990	6 370	8 640	10 900	6 770	5 540
1991 02	5 560	10 070	8 030	7 640	7 060	8 500	7 240	5 460	8 610	11 420	7 400	5 380
1991 03	5 650	10 390	7 470	8 190	6 770	9 660	6 590	6 020	8 090	11 300	7 000	6 870
1991 04	6 020	9 700	8 620	8 820	6 850	8 260	6 400	5 940	8 090	11 240	6 140	6 299
1991 05	6 230	8 790	8 850	8 000	7 180	9 690	6 760	6 140	8 620	12 040	6 960	6 820
1991 06	7 000	8 780	8 880	8 850	7 560	9 960	7 940	7 420	9 520	11 780	4 160	6 550
1991 07	7 220	8 010	9 120	9 950	8 050	10 590	7 090	7 470	10 400	12 610	6 950	7 740
1991 08	6 330	8 470	9 480	9 440	8 500	10 470	6 780	8 040	10 060	13 700	4 800	7 310
1991 09	6 600	7 800	9 270	10 620	8 890	10 890	7 930	7 010	10 430	12 870	4 360	7 450
1991 10	5 750	6 830	7 230	8 280	6 890	11 240	7 530	7 320	10 400	13 230	4 460	6 950
1991 11	6 210	5 760	8 320	8 260	7 800	9 810	7 520	6 640	10 050	13 690	4 390	6 710
1991 12	5 630	6 460	7 140	6 900	6 850	12 240	7 480	6 800	10 200	14 460	0 400	5 370
1992 01	4 830	6 070	7 990	7 630	7 720	11 260	7 860	6 770	10 490	13 740	7 250	6 390
1992 02	5 730	5 830	8 500	7 650	7 780	12 360	6 210	5 350	9 340	13 640	7 570	6 650
1992 03	4 980	6 070	7 840	7 090	7 400	12 910	7 000	5 830	9 330	12 800	6 560	6 150
1992 04	4 980	6 440	7 050	8 140	7 840	12 950	7 340	6 580	10 670	12 750	7 410	4 980
1992 05	4 750	7 210	7 510	6 950	7 240	13 020	7 270	6 190	10 020	11 410	7 100	6 020
1992 06	4 750	7 210	7 510	6 950	7 240	13 020	7 270	6 190	10 020	11 410	7 100	6 020
1992 07	4 410	8 050	6 600	6 840	6 340	12 880	6 200	5 020	9 530	11 510	6 400	4 610
1992 08	4 280	7 790	7 270	7 170	6 190	12 660	6 020	4 420	8 630	12 440	7 830	6 070
1992 09	5 080	6 990	6 320	7 690	5 780	12 320	6 840	6 100	9 480	11 320	6 990	6 080
1992 10	5 150	6 870	6 640	6 820	5 530	12 680	5 070	5 350	7 830	12 030	6 570	5 900
1992 11	4 660	7 320	6 250	6 030	6 350	12 770	5 960	6 060	8 350	12 070	6 230	6 160

18

**TABLA 4**  
**LA VARIABLE DEPENDIENTE ES EL SPREAD DEL BANCO i**

BANCOS BANCO <sub>i</sub>	BANCO <sub>j</sub>	CONSTANTE	CARTERA TOTAL BANCO <sub>i</sub>	CARTERA TOTAL BANCO <sub>j</sub>	CARTERA EN MORA BANCO <sub>i</sub>	GASTOS ADMINIST BANCO <sub>i</sub>	ING NO FINANC BANCO <sub>i</sub>	PERIODO	R2	R2 (A)	DW	F
BSC	BBA	-0.141	2.52E-05	-2.19E-05	-	2.14E-05	-8.46E-05	89.07	0.3	0.22	2.31	3.95
T-STAT		-1.23	3.27	-2.24	-	1.85	-2.07	A				
REZAGO		-	3	4	-	1	1	92.11				
BBA	BSC	0.047	-1.24E-05	-1.26E-05	-	-	-	89.06	0.13	0.09	1.88	3.00
T-STAT		0.04	-1.61	-1.68	-	-	-	A				
REZAGO		-	-	3	-	-	-	92.11				
BSC	BME	-0.11	2.15E-05	-3.75E-05	1.79E-05	2.72E-05	-5.40E-05	89.06	0.32	0.22	2.03	3.42
T-STAT		-0.94	2.81	-2.35	2.13	2.17	1.73	A				
REZAGO		-	3	-	-	1	1	92.11				
BME	BBC	0.096	-	1.76	-	1.62E-04	4.95E-04	89.06	0.49	0.44	1.95	6.06
T-STAT		-1.42	-	-2.09	-	1.71	1.81	A				
REZAGO		-	-	2	-	3	3	92.11				
BSC	BNB	-0.108	-1.82E-05	-2.87E-05	2.33E-05	-	-	89.07	0.21	0.15	2.31	3.4
T-STAT		-0.69	-1.86	1.74	2.47	-	-	A				
REZAGO		-	-	4	2	-	-	92.11				
BNB	BSC	8.23E-03	-2.31E-05	-1.71E-05	-	-	-	89.08	0.43	0.38	1.9	9.28
T-STAT		-0.13	-2.04	-2.82	-	-	-	A				
REZAGO		-	1	-	-	-	-	92.11				
BSC	BUN	-0.094	-1.41E-05	-1.81E-05	1.85E-05	-	-	89.09	0.20	0.13	2.13	3
T-STAT		-1.02	-1.99	-1.65	2.24	-	-	A				
REZAGO		-	-	1	2	-	-	92.11				
BUN	BSC	-0.022	-	-2.19E-05	-	7.48E-05	-8.97E-05	89.09	0.42	0.35	2.45	8.25
T-STAT		-0.2	-	-1.69	-	2	-1.42	A				
REZAGO		-	-	-	-	1	2	92.11				
BSC	BH#	-0.056	-2.06E-05	-2.32E-05	-	-	1.12E-04	89.06	0.22	0.16	2.16	3.72
T-STAT		-0.51	-1.80	-2.95	-	-	2.35	A				
REZAGO		-	2	3	-	-	4	92.11				
BSC	BH#	-0.171	-1.75E-05	-	2.39E-05	1.99E-05	-4.95E-05	89.06	0.26	0.17	1.71	3.11
T-STAT		-1.82	-2.1	-	2.83	1.99	-1.62	A				
REZAGO		-	-	-	2	1	1	92.11				
BSC	BIG	-0.171	-1.75E-05	-	2.39E-05	1.99E-05	-4.98E-05	89.08	0.26	0.17	1.71	3.11
T-STAT		-1.82	-2.1	-	2.83	1.99	-1.62	A				
REZAGO		-	-	-	2	1	1	92.11				
BBA	BME	0.034	-1.53E-05	-	-1.95E-05	2.24E-05	-	89.06	0.19	0.10	1.75	2.24
T-STAT		0.29	-1.99	-	-2.09	1.64	-	A				
REZAGO		-	-	-	2	1	-	92.11				
BME	BBA	-0.102	-	-2.41E-05	4.23E-05	2.08E-04	5.63E-04	89.06	0.54	0.48	1.95	8.73
T-STAT		-1.41	-	-2.65	2.91	2.92	2.20	A				
REZAGO		-	-	2	1	1	1	92.11				
BNB	BBA	-0.057	-	2.09E-05	3.02E-05	9.47E-05	2.96E-04	89.07	0.47	0.39	1.66	6.21
T-STAT		-0.92	-	2.59	1.62	1.46	-1.51	A				
REZAGO		-	-	3	4	3	3	92.11				
BBA	BUN	-4.58E-04	-1.48E-05	-	1.51E-05	1.71E-05	-	89.04	0.16	0.10	1.88	2.63
T-STAT		-0.003	-1.69	-	1.78	1.29	-	A				
REZAGO		-	-	-	1	1	-	92.11				
BUN	BBA	0.01	-2.35E-05	-2.71E-05	3.80E-05	-4.41E-04	9.59E-04	89.05	0.59	0.53	2.41	8.92
T-STAT		0.118	-1.515	-2.50	1.845	-3.147	3.618	A				
REZAGO		-	-	2	-	1	1	92.11				
BH#	BBA	-0.074	-	-1.25E-05	-	-	-	89.05	0.04	0.04	2.46	2.77
T-STAT		-0.64	-	-1.66	-	-	-	A				
REZAGO		-	-	-	-	-	-	92.11				
BBA	BH#	0.054	-1.34E-05	-2.60E-05	1.43E-05	-	-	89.06	0.21	0.15	1.84	3.51
T-STAT		0.47	-1.79	-2.32	1.76	-	-	A				
REZAGO		-	-	-	1	-	-	92.11				
BBA	BBS	-0.055	-1.16E-05	-1.27E-05	-	-	-	89.09	0.12	0.07	1.82	2.62
T-STAT		-0.54	-1.95	-1.77	-	-	-	A				
REZAGO		-	-	1	-	-	-	92.11				
BIG	BBA	-0.021	-1.73E-05	-1.50E-05	2.64E-05	-	-	89.05	0.13	0.07	2.20	2.10
T-STAT		-0.17	-1.83	-1.70	2.10	-	-	A				
REZAGO		-	-	1	2	-	-	92.11				
BME	BNB	-0.047	-2.35E-05	-5.60E-05	2.79E-05	-	-	89.07	0.48	0.41	2.01	6.89
T-STAT		-0.50	-1.45	-3.43	2.09	-	-	A				
REZAGO		-	-	4	-	-	-	92.11				
BNB	BME	-0.032	-2.29E-05	-2.30E-05	-	1.80E-04	-4.27E-04	89.07	0.45	0.38	1.73	5.06
T-STAT		-0.54	-2.021	-1.945	-	2.522	-2.151	A				
REZAGO		-	1	2	-	3	3	92.11				

**TABLA 4 (Continuación)**  
**LA VARIABLE DEPENDIENTE ES EL SPREAD DEL BANCO i**

BANCOS BANCO i	BANCO j	CONSTANTE	CARTERA TOTAL BANCO i	CARTERA TOTAL BANCO j	CARTERA EN MORA BANCO i	GASTOS ADMINIST BANCO i	ING NO FINANC BANCO i	PERIODO	R2	R2 (A)	DW	F
BME	BUN	0.138	-	-2.70E-05	3.33E-05	2.25E-04	-5.50E-04	89.03	0.23	0.15	2.50	3.00
T-STAT		-0.84	-	-1.69	1.67	2.37	-2.35	A				
REZAGO		-	-	1	-	-	-	92.11				
BUN	BME	-0.002	-	-2.02E-05	-	0.0003	-0.0007	89.05	0.43	0.37	2.42	7.27
T-STAT		-0.019	-	-1.43	-	2.64	-2.4	A				
REZAGO		-	-	-	-	1	1	92.11				
BHN	BME	-0.021	-2.07E-05	-2.48E-05	-	-	-	89.05	0.11	0.06	2.21	2.43
T-STAT		-0.20	-1.85	-1.69	-	-	-	A				
REZAGO		-	8	2	-	-	-	92.11				
BME	BIG	0.108	-	2.99E-05	4.10E-05	2.06E-04	-5.52E-04	86.06	0.38	0.31	2.27	5.79
T-STAT		-0.85	-	-3.48	2.41	2.68	-2.65	A				
REZAGO		-	-	4	-	-	-	92.11				
BIG	BME	-0.073	3.77E-05	-2.57E-05	-	-	-	89.07	0.25	0.19	2.35	4.13
T-STAT		-0.80	1.72	-1.59	-	-	-	A				
REZAGO		-	3	3	-	-	-	92.11				
BNB	BUN	-0.028	-1.97E-05	-3.58E-05	4.98E-05	2.04E-04	5.60E-04	89.07	0.58	0.51	1.83	8.00
T-STAT		-0.48	-1.93	-2.82	2.89	3.28	-2.88	A				
REZAGO		-	1	3	-	3	3	92.11				
BUN	BN3	-0.003	-	-3.05E-05	4.00E-05	5.11E-05	-	89.08	0.41	0.34	2.57	8.50
T-STAT		-0.039	-	-1.58	-1.83	1.50	-	A				
REZAGO		-	-	2	-	1	-	92.11				
BNB	BHN	-0.037	-2.48E-05	-	4.59E-05	1.36E-04	-3.36E-04	89.07	0.49	0.41	1.63	6.73
T-STAT		-0.648	-2.243	-	2.459	2.213	-1.785	A				
REZAGO		-	1	-	-	3	3	92.11				
BHN	BNB	-0.014	-1.81E-05	-	-	3.068E-05	-6.20E-05	89.07	0.11	0.04	2.04	1.82
T-STAT		-0.13	-1.81	-	-	1.55	-1.52	A				
REZAGO		-	2	-	-	6	3	92.11				
BNB	BIG	-0.037	-2.48E-05	-	4.59E-05	1.36E-04	3.36E-04	89.07	0.49	0.41	1.63	6.73
T-STAT		-0.84	-2.24	-	2.45	2.21	-1.78	A				
REZAGO		-	1	-	-	3	3	92.11				
BIG	BNB	-0.004	-1.80E-05	-	2.73E-05	4.68E-05	-	89.05	0.18	0.12	2.43	3.04
T-STAT		-0.33	-1.77	-	2.32	2.35	-	A				
REZAGO		-	2	-	2	3	-	92.11				
BUN	BHN	-0.035	-3.32E-05	4.84E-05	3.50E-05	5.26E-05	-1.10E-04	89.06	0.51	0.43	2.51	8.19
T-STAT		-0.39	-1.70	2.81	1.67	1.68	-1.86	A				
REZAGO		-	-	-	-	1	2	92.11				
BHN	BUN	-0.081	2.48E-05	4.04E-05	-	1.07E-04	3.59E-04	89.05	0.25	0.15	1.98	2.48
T-STAT		-0.72	1.92	-2.79	-	2.00	-1.95	A				
REZAGO		-	3	3	-	2	2	92.11				
BUN	BIG	-0.084	-2.53E-05	-1.93E-05	-	3.95E-04	-8.10E-05	89.09	0.47	0.39	2.08	6.01
T-STAT		-0.40	-1.74	-1.68	-	2.45	-2.87	A				
REZAGO		-	-	-	-	-	-	92.11				
BIG	BUN	-0.050	-1.47E-05	-	2.15E-05	3.98E-05	-	89.05	0.22	0.14	2.22	2.86
T-STAT		-0.41	-1.42	-	1.73	1.96	-	A				
REZAGO		-	2	-	2	3	-	92.11				
BIG	BHN	-0.074	-	-2.81E-05	1.48E-05	3.83E-05	-	89.07	0.32	0.24	2.30	4.23
T-STAT		-0.88	-	-2.29	1.43	1.74	-	A				
REZAGO		-	-	4	2	3	-	92.11				
BHN	BIG	-0.055	-2.37E-5	-1.49E-05	-	-4.05E-05	-	89.08	0.14	0.08	1.97	2.18
T-STAT		-0.48	-1.85	-1.85	-	-1.70	-	A				
REZAGO		-	2	2	-	5	-	92.11				

**TABLA 5**  
**INDICES DE HERFINDAHL**

ANO	H1	H2
Dec-88	0 08082	0 0257
Jan-89	0 18060	0 0283
Feb-89	0 15842	0 0261
Mar-89	0 15778	0 0271
Apr-89	0 15549	0 0271
May-89	0 15221	0 0284
Jun-89	0 15060	0 0290
Jul-89	0 14852	0 0302
Aug-89	0 14448	0 0304
Sep-89	0 14358	0 0304
Oct-89	0 14077	0 0308
Nov-89	0 14060	0 0312
Dec-89	0 14647	0 0296
Jan-90	0 14621	0 0293
Feb-90	0 14778	0 0295
Mar-90	0 14854	0 0295
Apr-90	0 15471	0 0285
May-90	0 15623	0 0277
Jun-90	0 15885	0 0288
Jul-90	0 15881	0 0263
Aug-90	0 16167	0 0257
Sep-90	0 16106	0 0256
Oct-90	0 16216	0 0252
Nov-90	0 16296	0 0249
Dec-90	0 16423	0 0245
Jan-91	0 16242	0 0250
Feb-91	0 16104	0 0251
Mar-91	0 15830	0 0246
Apr-91	0 15709	0 0246
May-91	0 15753	0 0241
Jun-91	0 15659	0 0247
Jul-91	0 15652	0 0252
Aug-91	0 15589	0 0251
Sep-91	0 15535	0 0251
Oct-91	0 15617	0 0249
Nov-91	0 15588	0 0247
Dec-91	0 15391	0 0247
Jan-92	0 15552	0 0242
Feb-92	0 15657	0 0245
Mar-92	0 15719	0 0245
Apr-92	0 15764	0 0242
May-92	0 15643	0 0243
Jun-92	0 15628	0 0243
Jul-92	0 15268	0 0253
Aug-92	0 15511	0 0254
Sep-92	0 15708	0 0249
Oct-92	0 15737	0 0254
Nov-92	0 15788	0 0254

H1 - (BSC,BBA,BNB,BHN,BME)

H2 - (CBB,BIS,BLP,BPP,BIB,BUN,BIG)

**TABLA 6**  
**TESTS DE COLUSION**  
**LA VARIABLE DEPENDIENTE ES LA UTILIDAD BRUTA DEL BANCO i**  
**COMO PROPORCION DEL PATRIMONIO NETO DEL BANCO i**

BANCO	COEF CUOTA MERC	COEF HERFINDAH L	R2	R2(A)	DW	F
BSC	4.10 (4.78)	0.43 (0.49)	0.44	0.41	2.38	16
BBA	7.57 (9.12)	0.10 (0.12)	0.77	0.76	2.21	71
BNB	13.6 (5.26)	0.012 (0.005)	0.52	0.50	2.21	22
BME	9.81 (5.32)	-0.49 (-0.75)	0.57	0.55	2.31	27
BHN	5.69 (2.12)	-0.57 (-0.37)	0.22	0.18	2.32	6
CBB	11.72 (6.93)	0.88 (0.43)	0.66	0.64	2.34	38
BIG	25.32 (6.48)	1.053 (0.36)	0.62	0.60	2.33	32
BIS	5.95 (2.8)	-1.93 (-0.98)	0.16	0.14	2.19	8
BLP	18.57 (7.81)	0.837 (0.70)	0.65	0.63	2.16	38
BPP	13.63 (4.54)	0.37 (0.20)	0.34	0.32	2.34	20
BIB	23.53 (14.00)	1.68 (2.16)	0.66	0.66	2.30	130
BUN	9.74 (9.27)	-0.25 (-0.37)	0.75	0.73	2.29	59

Estadísticos (t) entre parentesis  
 periodo: 1989.03-1992.11

22

**TABLA 7**  
**TESTS DE COLUSION**  
**LA VARIABLE DEPENDIENTE ES LA UTILIDAD BRUTA DEL BANCO i**  
**COMO PROPORCION DEL PATRIMONIO NETO DEL BANCO i**

BANCO	COMP1	COMP2	COEF HERFINDAHL	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> (A)	DW	F
BSC	-7504 (-0.24)	0.76 (5.02)	0.81 (0.48)	0.47	0.43	2.39	12
BBA	2046 (0.121)	0.91 (9.56)	-0.03 (0.83)	0.79	0.77	2.07	51
BNB	32053 (0.78)	1.26 (5.42)	-0.32 (-0.25)	0.53	0.50	2.20	16
BME	-53502 (-2.17)	0.78 (5.45)	-0.28 (-0.33)	0.60	0.57	2.13	20
BHN	36188 (0.83)	0.57 (2.45)	-1.13 (-0.63)	0.27	0.21	2.38	5
CBB	16194 (0.53)	0.87 (7.45)	-2.15 (-0.31)	0.68	0.65	2.29	29
BIG	29058 (0.46)	1.97 (6.74)	-6.62 (-0.67)	0.64	0.62	2.30	25
BIS	-42635 (-0.56)	0.60 (2.84)	2.16 (0.33)	0.24	0.19	1.89	5
BLP	-2975 (-0.22)	0.97 (6.07)	-1.43 (-0.31)	0.54	0.50	2.00	16
BPP	-44834 (-1.13)	0.57 (4.63)	2.58 (0.43)	0.34	0.31	2.32	11
BIB	-7977 (-1.19)	0.85 (15.66)	0.31 (0.14)	0.89	0.88	2.13	112
BUN	7993 (0.29)	0.89 (9.87)	0.33 (0.10)	0.76	0.74	2.21	44

periodo: 1989.03 - 1992.11

FIGURA 1.  
PARTICIPACION DE MERCADO BSC

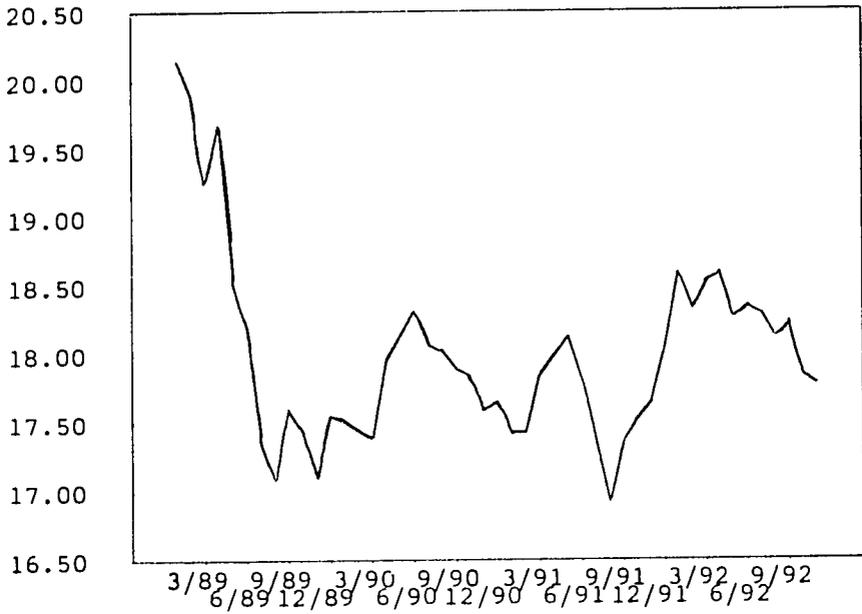


FIGURA 2  
PARTICIPACION DE MERCADO BBA

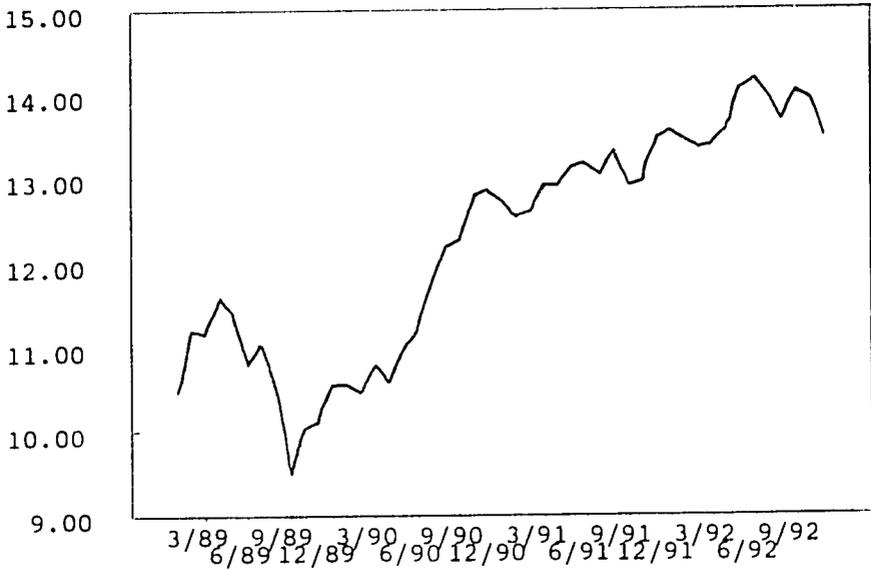


FIGURA 3  
PARTICIPACION DE MERCADO BNB

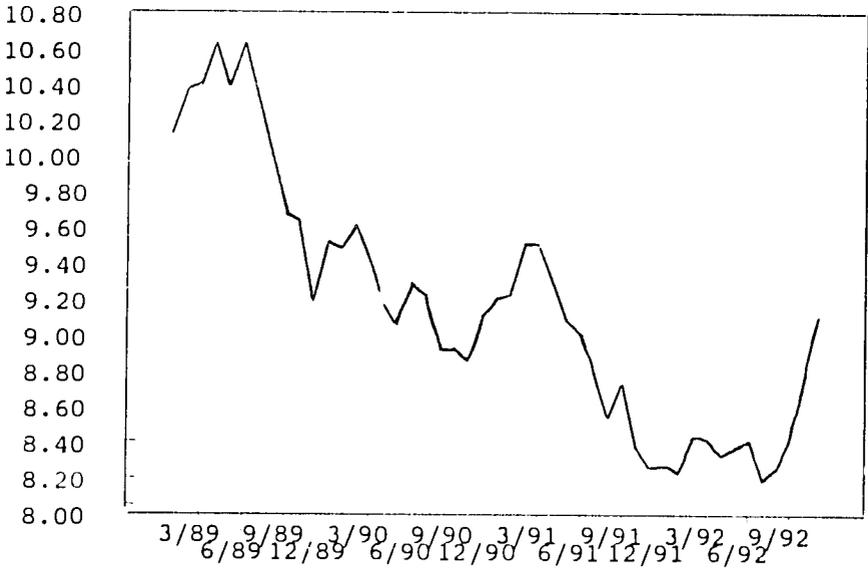


FIGURA 4  
PARTICIPACION DE MERCADO BME

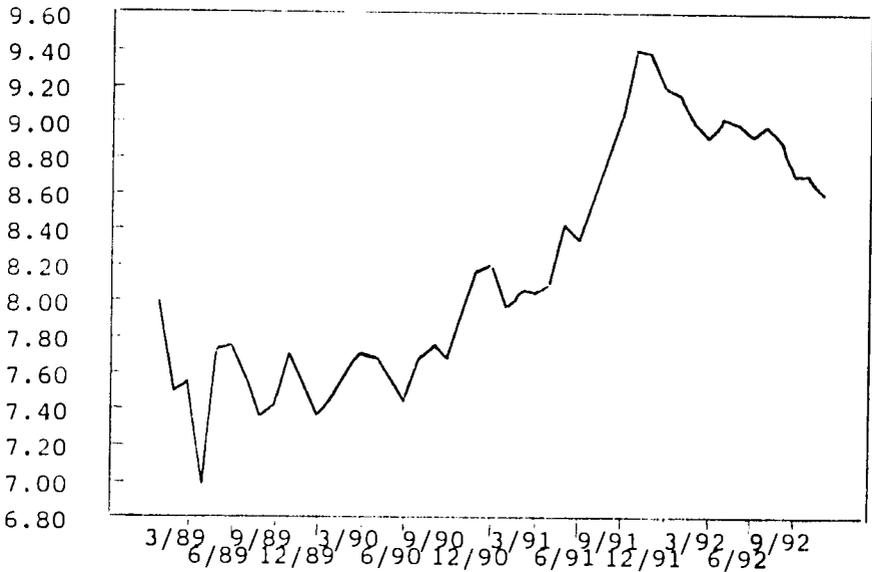


FIGURA 5  
PARTICIPACION DE MERCADO BHN



FIGURA 6  
PARTICIPACION DE MERCADO CBB



76

FIGURA 7  
PARTICIPACION DE MERCADO BIG

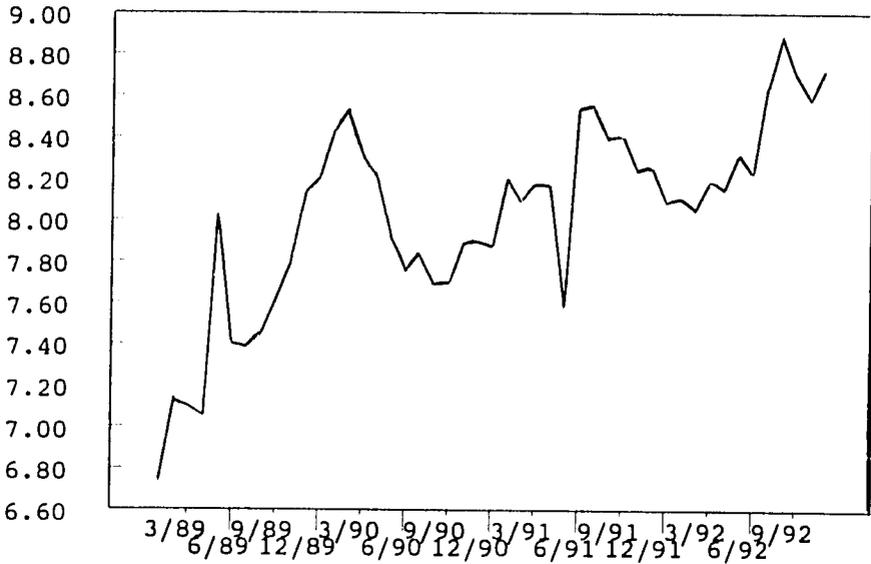


FIGURA 8  
PARTICIPACION DE MERCADO BIS

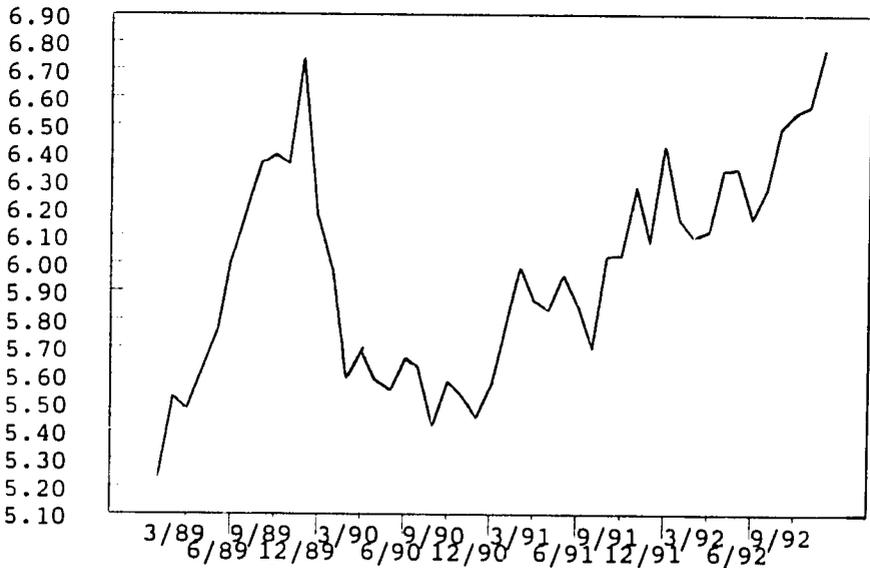


FIGURA 9  
PARTICIPACION DE MERCADO BLP

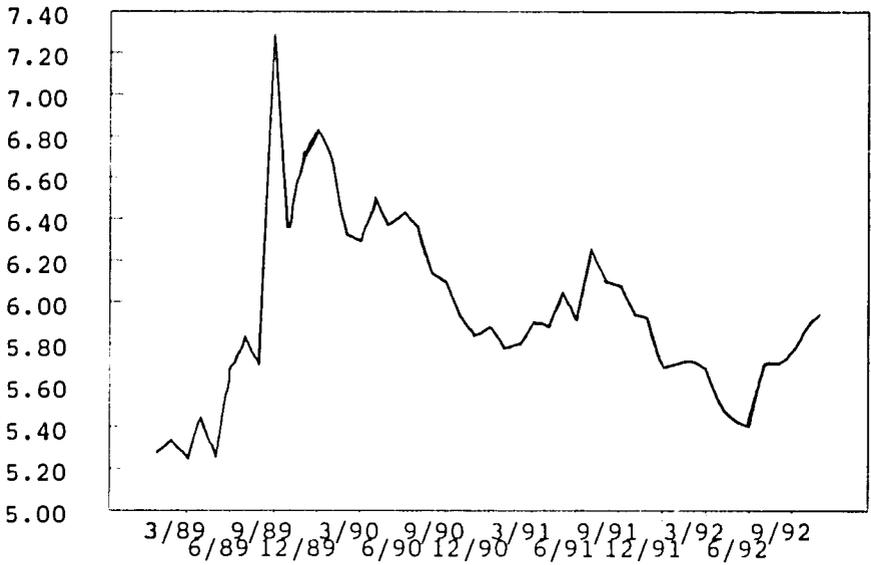
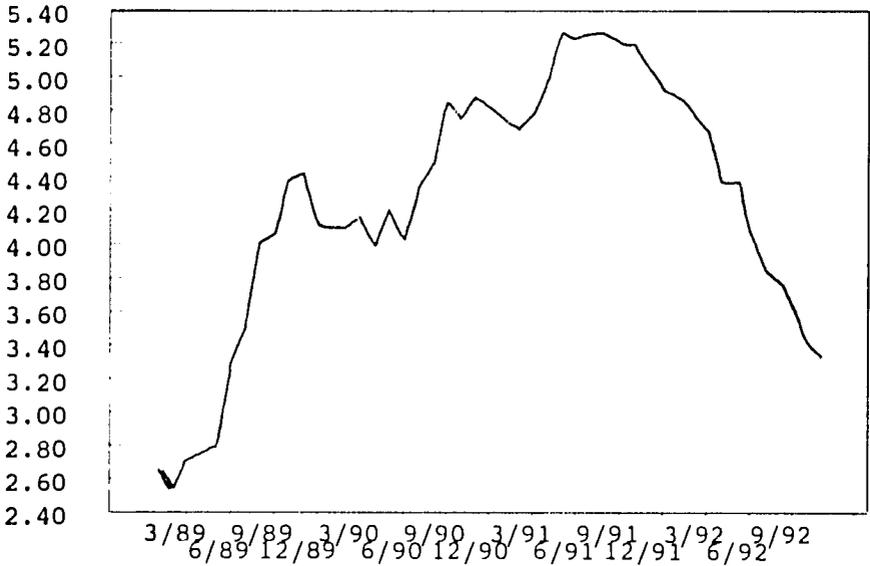


FIGURA 10  
PARTICIPACION DE MERCADO BPP



70

FIGURA 11  
PARTICIPACION DE MERCADO BIB

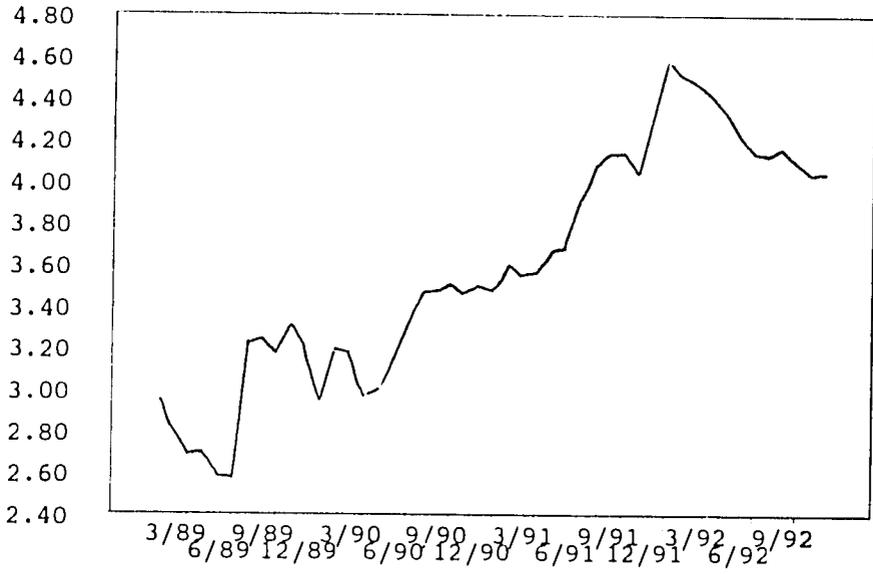


FIGURA 12  
PARTICIPACION DE MERCADO BUN

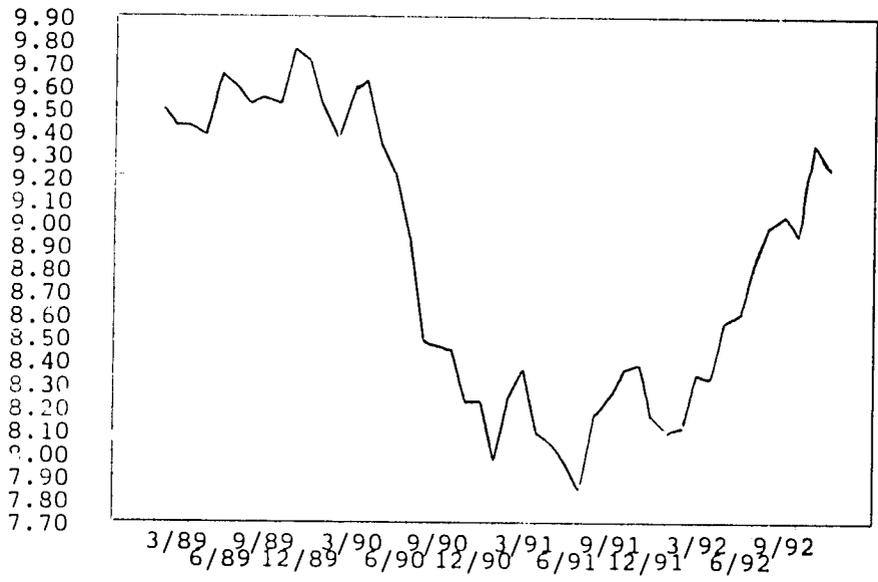


FIGURA 13  
GRADO DE CONCENTRACION (3 Y 5 BANCOS MAS GRANDES)

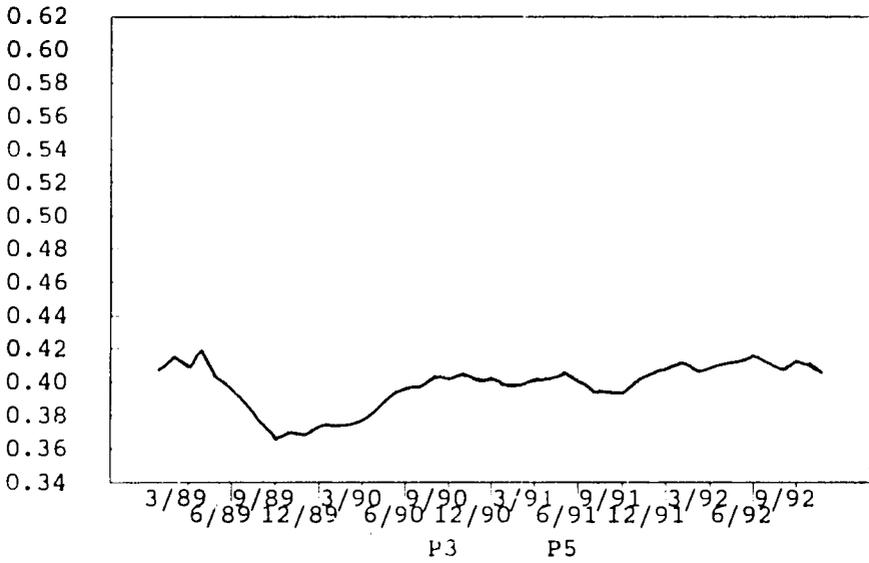


FIGURA 14  
SPREAD BSC

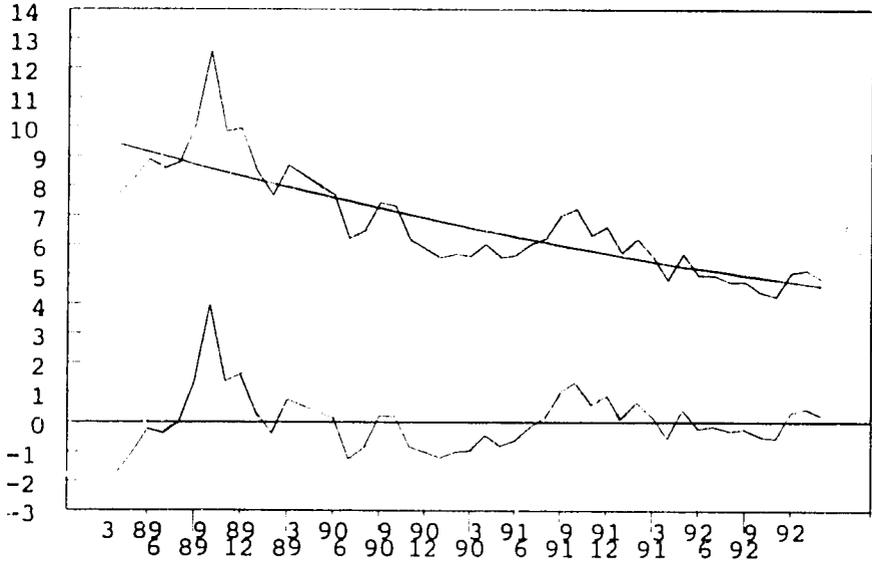
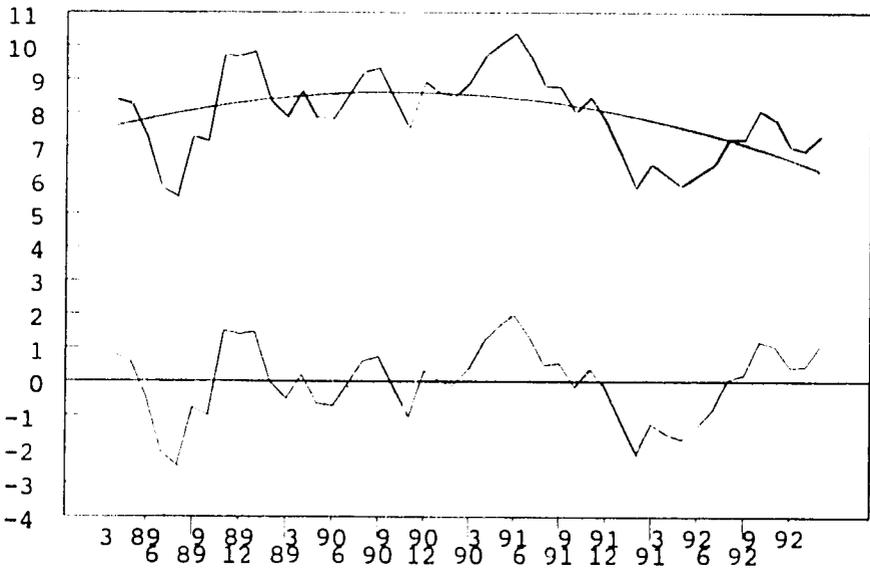


FIGURA 15  
SPREAD BBA



4

FIGURA 16  
SPREAD BNB

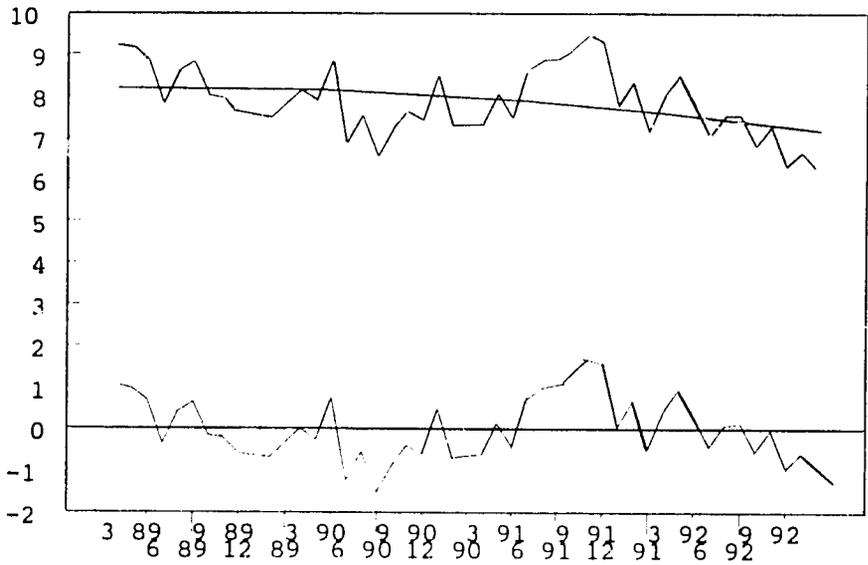


FIGURA 17  
SPREAD BME

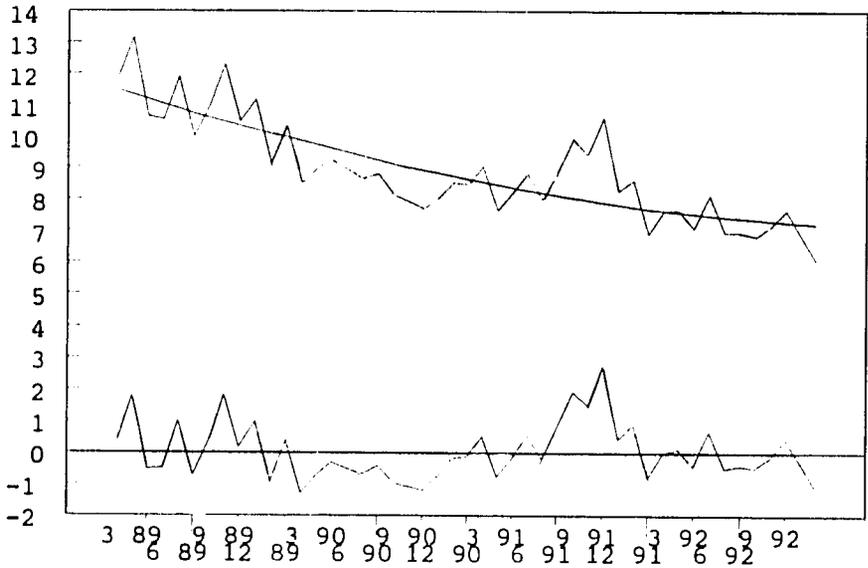


FIGURA 18  
SPREAD BHN

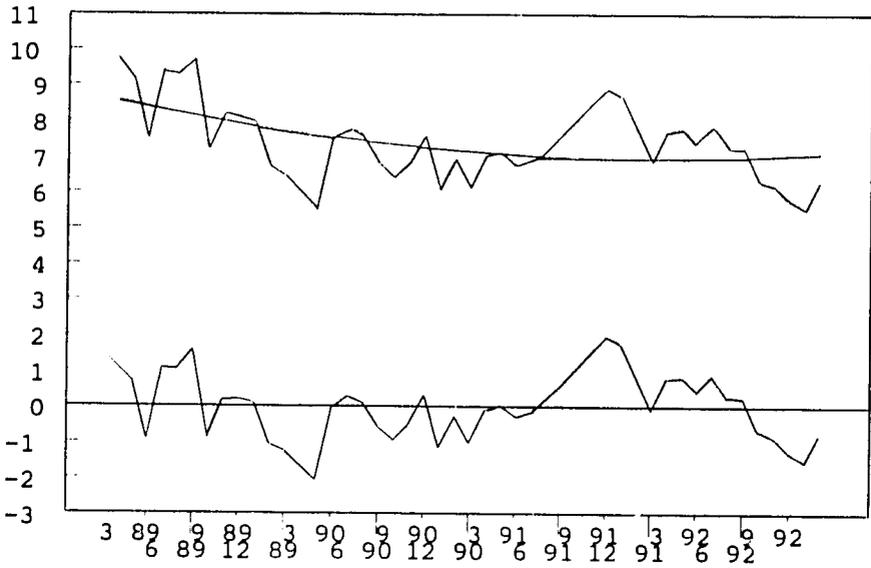


FIGURA 19  
SPREAD CBB

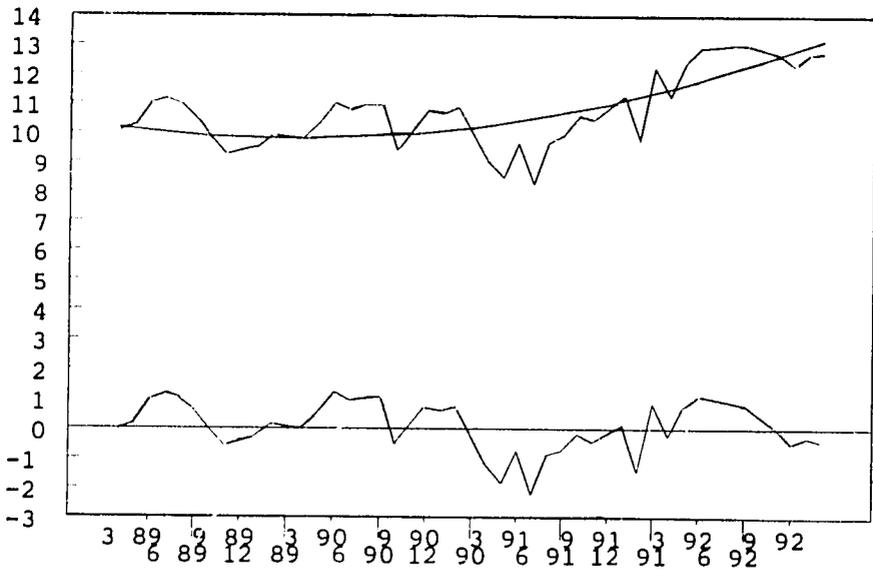


FIGURA 20  
SPREAD BIG

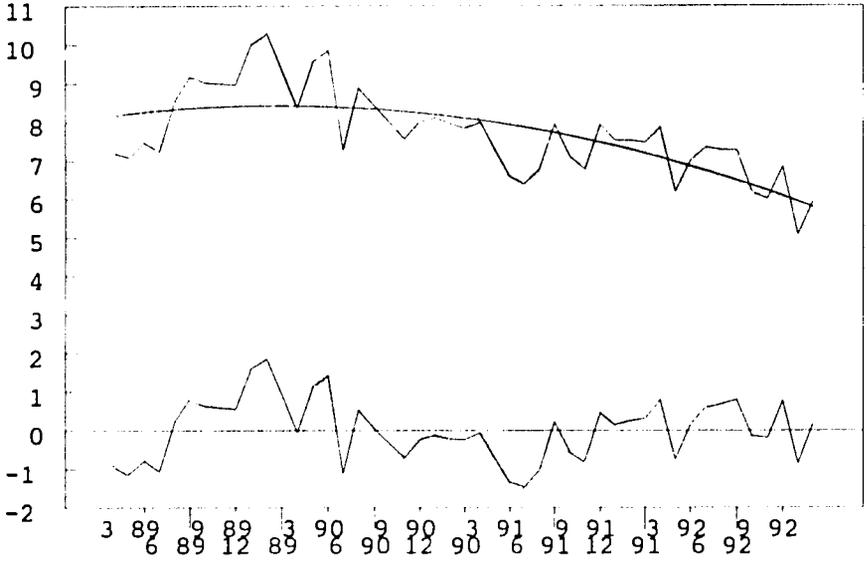
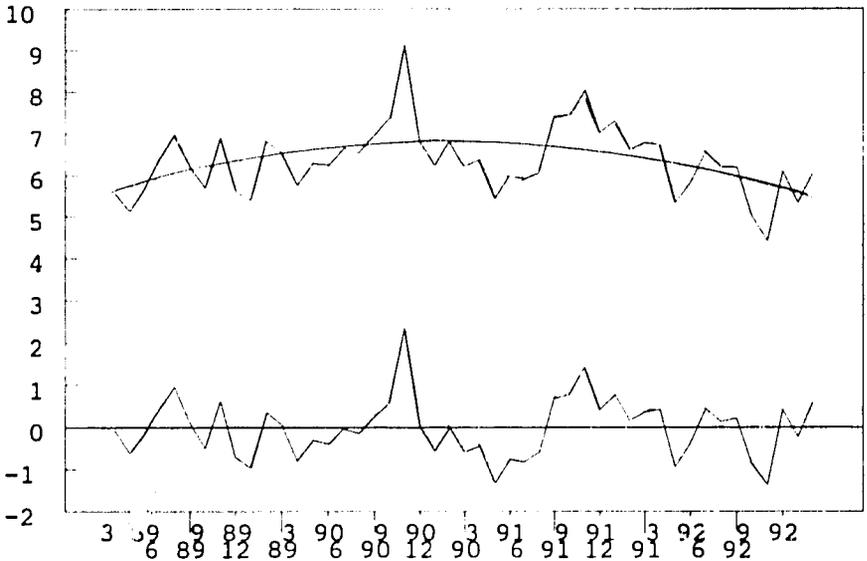


FIGURA 21  
SPREAD BIS



171

FIGURA 22  
SPREAD BLP

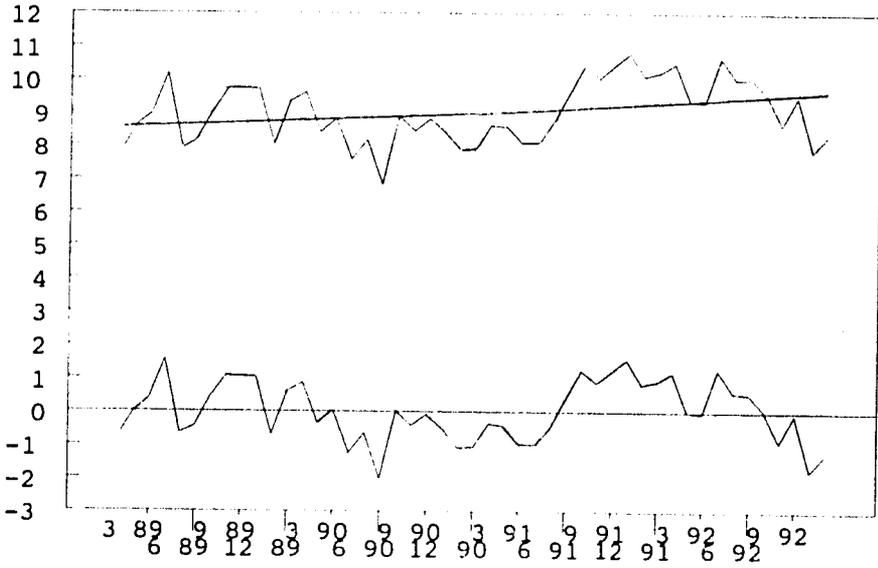
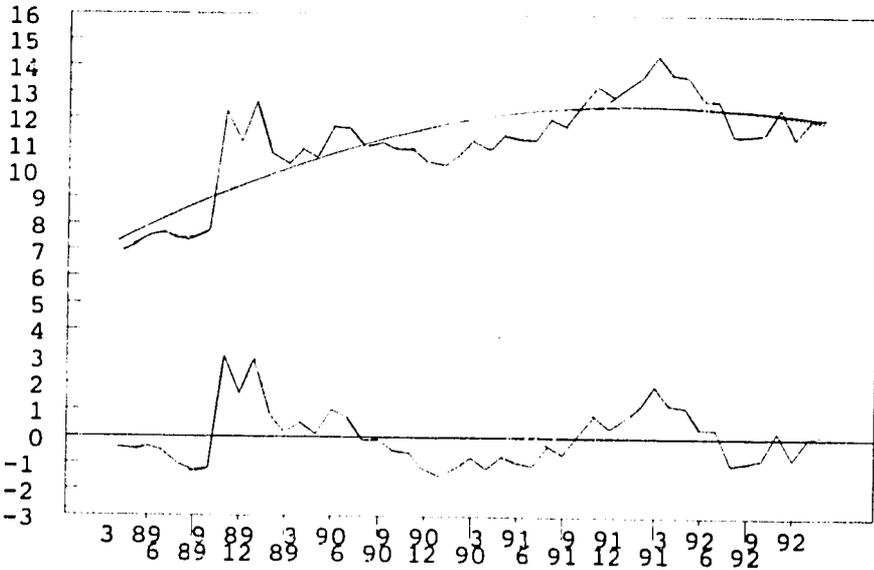


FIGURA 23  
SPREAD BPP



45

FIGURA 24  
SPREAD BIB

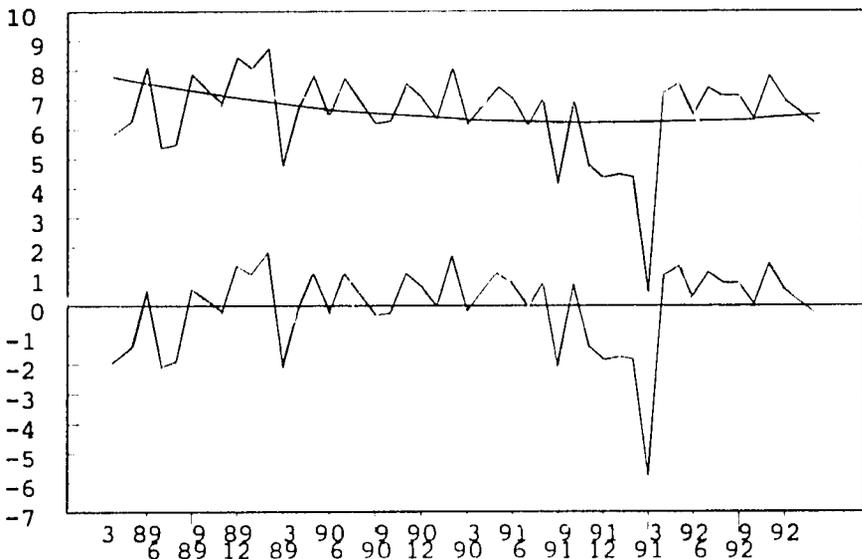
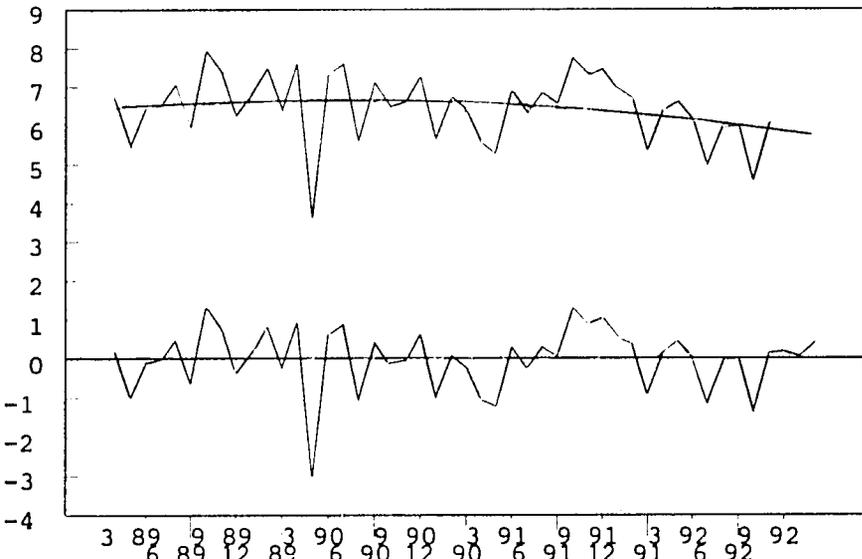


FIGURA 25  
SPREAD BUN



800

---

## BIBLIOGRAFIA

- HONORABLE CÁMARA DE DIPUTADOS DE BOLIVIA. 1992. Proyecto de Ley General de Bancos y Entidades Financieras. La Paz, Bolivia. (Noviembre).
- DELLA PAOLERA, G. 1991. Informe preliminar. La Paz, Bolivia: UDAPE.
- HENDERSON; QUANDT. 1986. "Microeconomic theory a mathematical approach". Economics Handbook Series, 3 ed.
- SUPERINTENDENCIA DE BANCOS. s.f. Boletín informativo. La Paz, Bolivia. (varios números)
- VIÑA, J. DE LA; RAMIREZ, J.R. 1992. Tasas de interés en el período post-estabilización. La Paz, Bolivia: UDAPE. Mimeo.
- SPILLER, P. 1984. "The effects of entry regulation on oligopolistic interaction: the Uruguayan banking sector". Rand Journal of Economics. 15(2), Summer.

## ALTERNATIVAS EN LA POLÍTICA MONETARIA Y DE TASAS DE INTERÉS

- ♦ Javier Comboni

### 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los pilares fundamentales en que descansó el programa de estabilización de 1985 fue la implementación de una total libertad cambiaria apoyada en un tipo de cambio flotante que refleje más exactamente el costo de oportunidad de la divisa. Esta medida permitió eliminar la brecha existente entre el tipo de cambio oficial y el paralelo. Una vez lograda la estabilización del tipo de cambio, se pudo lograr también estabilizar los precios que se habían indexado casi totalmente al dólar.

El desarrollo del sistema financiero observado en los últimos años, tampoco hubiera sido posible de no haberse permitido el uso indiscriminado de moneda extranjera en las operaciones financieras. Sin embargo, la libertad cambiaria también tuvo un elevado costo al facilitar la casi total dolarización de la economía. Además de los costos de señoreaje perdido, existe también un elevado riesgo cambiario al que está sujeto tanto el banco central como el sistema bancario en su conjunto, representando un costo potencial elevado.

Entre los objetivos centrales de la actual política económica boliviana, está el de incrementar la eficiencia del sistema financiero en su conjunto. Un sistema financiero eficiente es elemento central en el proceso de asignación de recursos y de dinamización del aparato productivo. Una parte significativa de esta mejora, depende de la modernización del sistema financiero. Aunque la banca

juega un papel muy importante en este propósito, el desarrollo de un mercado moderno de dinero y de capitales es también prioritario en la consecución de estos objetivos.

En base a las consideraciones anteriores y para el caso boliviano, es posible desarrollar una serie de nuevos instrumentos financieros que ayuden a reducir y distribuir el riesgo de inversores y agentes económicos en general. En particular, la introducción de instrumentos de indización a futuro, de moneda extranjera, puede ayudar a alcanzar una serie de propósitos muy beneficiosos para la economía. Entre estos objetivos interesa enfatizar los siguientes:

- a) Incrementar la demanda monetaria en moneda nacional, con el consiguiente beneficio para el Estado en cuanto a incremento en la emisión monetaria y señoreaje. Se reduce además el riesgo cambiario al que estaría sujeto el Banco Central.
- b) Reducción de los niveles de riesgo y distribución del mismo en las operaciones en moneda extranjera, con particular beneficio para exportadores e importadores en el país.
- c) Reducción de los costos de transacción involucrados en el frecuente cambio de moneda extranjera a moneda nacional y viceversa.
- d) Reducción de riesgo cambiario sobre créditos, incurridos por el público en general. En particular por la banca al operar mayoritariamente en moneda extranjera.

En el presente trabajo se presenta un análisis del comportamiento de algunas variables monetarias y financieras, mostrando la conveniencia de introducir contratos indexados a futuro para Moneda extranjera (M/E). El objetivo primario de estos instrumentos sería el de mejorar el grado de cobertura cambiaria. Además de esto, se muestra la necesidad de proveer algunos incentivos adicionales que induzcan a lograr una monetización voluntaria significativa.

## 2. LOS DEPOSITOS EN EL SISTEMA BANCARIO Y LOS RIESGOS CAMBIARIOS

Un análisis de los depósitos en el sistema financiero nacional muestra que en su gran mayoría obedecen a repatriación de capitales y utilidades que previamente se depositaban en el extranjero. Las altas tasas de interés pagadas en moneda extranjera y la relativa estabilidad conseguida por el país, hicieron atractiva para los poseedores de dichos capitales la opción de depositar en la banca y bolsa nacionales. Sin embargo se puede notar la calidad oportunista de dichos depósitos, por el muy corto plazo al que son invertidos<sup>1</sup>.

CUADRO 1  
DEPOSITOS A PLAZO FIJO POR VENCIMIENTO  
(PORCENTAJES)

Salidas a fin de	1988	1989	1990	1991	1992	1	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992	1992
	DIC	DIC	DIC	DIC	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
DE 1 A 30 DIAS	48.58	45.00	36.26	24.12	21.05	22.04	21.99	20.97	20.88	20.78	19.98	19.75	18.48	18.52
DE 31 A 60 DIAS	17.44	13.33	16.11	12.02	11.50	11.15	11.24	11.00	10.94	10.54	9.91	10.58	10.08	10.30
DE 61 A 90 DIAS	27.44	34.58	35.45	40.54	40.57	39.53	39.12	38.47	37.99	37.90	37.22	37.36	37.24	36.99
DE 91 A 180 DIAS	4.47	4.70	8.20	15.96	17.99	17.45	17.18	18.82	19.47	20.15	21.58	21.47	22.22	21.46
DE 181 A 360 DIAS	1.00	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	0.83	0.88	0.74	1.01	1.10	1.45	1.65	1.77
A MAS DE 360 DIAS	0.41	0.60	0.11	0.27	0.27	0.44	0.65	0.78	0.99	0.94	0.97	0.88	0.95	0.96
PROMEDIO DIAS	65	69	81	106	115	116	117	120	121	122	125	125	128	129

FUENTE: SUPERINTENDENCIA DE BANCOS - CARTA INFORMATIVA SEMANAL No. 193

Estas consideraciones apuntan a un costo de oportunidad de los depósitos igual a las tasas de interés internacional. Para el depositante, el efectuar un depósito en moneda nacional implica un doble costo de transacciones en la venta y la posterior (eventual) recompra de la moneda extranjera. En segundo lugar está también el riesgo (y correspondiente costo) cambiario que incluye el riesgo de una aceleración en la tasa de depreciación y la posibilidad de un eventual endurecimiento de las condiciones de compra de moneda extranjera<sup>2</sup>. La tasa de interés en moneda nacional debería ser lo suficientemente atractiva como para poder cubrir el costo de transacciones y las primas de riesgo.

Claramente, de los costos arriba mencionados, el mayor corresponde al riesgo cambiario. La existencia del riesgo cambiario, y por ende su costo, es acentúa

<sup>1</sup> De acuerdo con información de la superintendencia de bancos, para fines de 1992 en promedio los depósitos a plazo fijo en la banca tenían un plazo de 129 días, siendo la moda de 90 días (Ver cuadro 1). Esto implica un incremento en los plazos con relación a los observados en el pasado. Se debe tener en cuenta, sin embargo, que este incremento se debe en gran medida a las mayores primas ofrecidas en las tasas de interés de instrumentos a más largo plazo, por lo que los depositantes estaban interesados en mantener las tasas de interés más elevadas. Se debe notar que en los últimos 18 meses la tasa de interés promedio pagada por la banca se ha mantenido constante mientras que los plazos promedio han crecido en forma sostenida.

<sup>2</sup> Este punto, está relacionado con la consistencia, en el tiempo, de las políticas de gobierno. La tentación podría surgir en algún gobierno futuro, para imponer un impuesto forzado a través del congelamiento de depósitos o de la conversión de depósitos con cláusula de mantenimiento de valor a tipos de cambio fijados arbitrariamente por el gobierno.

en la medida en que se incrementa la variabilidad de la tasa de inflación y la diferencial entre tasas de depreciación y tasas de inflación. El riesgo macroeconómico por su parte se incrementa en la medida en que la incertidumbre política y de evolución de la economía se acentúan. Las condiciones políticas y el comportamiento de la balanza de pagos serían las determinantes de expectativas de variación del tipo de cambio, y de expectativas de posibles dificultades futuras para libre convertibilidad del dólar.<sup>3</sup>

Al presente parece existir una percepción de mayor riesgo en las operaciones en moneda nacional por parte de los intermediarios financieros, quienes no parecen muy interesados en incrementar las captaciones en dicha moneda. Esto se ve claramente al analizar la diferencia existente entre tasas de interés pasivas en moneda nacional y moneda extranjera y compararlas con la diferencia existente entre tasas activas. Un nivel de indiferencia en la banca, se reflejaría en "spreads" comparables entre tasas de interés en M/N y M/E. Si el spread es considerablemente superior en una moneda, ello implica que la banca está considerando costos adicionales para las colocaciones en la moneda que muestra los spreads más elevados. Esta hipótesis se comprueba para el caso boliviano, pues mientras la primera diferencia es de aproximadamente 11 puntos, la segunda es de aproximadamente 30 puntos.

Por el lado de la diferencial en tasas pasivas, sin tomar en cuenta primas de riesgo, una equivalencia aproximada de tasas de interés debería ser la diferencia entre interés en M/N menos depreciación esperada, igual a la tasa de moneda extranjera<sup>4</sup>. Si se incluye en esta equivalencia una prima de riesgo, los depósitos en M/N se constituyen en un instrumento claramente inferior a los depósitos en M/E.

En este sentido, la variabilidad en las tasas de depreciación e inflación hacen que las tasas de interés reales en moneda nacional sean muy volátiles, incrementando así el nivel de riesgo en las operaciones en M/N. Para contrarrestar este riesgo, las tasas equivalentes en M/N deberían ser mayores a las mismas en M/E. No sólo esto, sino que además el "spread" (entre tasas activas y pasivas) en M/N tendería a ser también mayor. Este último hecho se debe a que al incrementarse la tasa de interés activa, la calidad de la cartera tenderá a deteriorarse, particularmente si existen en el mercado alternativas de crédito a menor tasa promedio de interés real.

Si al incrementar las tasas de interés real cobradas, se produce un deterioro en la calidad de la cartera bancaria, es lógico suponer que los bancos tratarán de minimizar las operaciones en moneda nacional, pagando intereses mucho menores en estos depósitos. Otra opción que claramente los bancos utilizan para reducir su cartera en moneda nacional, es utilizar sus excedentes de

<sup>3</sup> Para un análisis de este tipo de riesgo en Bolivia, ver el trabajo de De la Viña y Ramirez (1991).

<sup>4</sup> Una equivalencia más exacta, ex post, sería  $i_{me} = (i_{mn} - e)/(1 + e)$ , donde:

$i_{me}$  = tasa de interés en ME,  $i_{mn}$  = Tasa de interés en MN, y  $e$  = tasa de depreciación observada.

liquidez en M/N para encajarse por encima del encaje requerido para depósitos en moneda nacional con mantenimiento de valor (MNMV). Este sobre-encaje, les permite compensar con un encaje menor al requerido en M/E y así aumentar sus colocaciones en esta última moneda.

### 3. LA POSIBILIDAD DE INDEXAR LAS TASAS DE INTERÉS A LA INFLACION

Una opción para reducir los niveles de riesgo, sería una indización de las tasas de interés para reflejar una tasa de interés real constante. Sin embargo, estos niveles de riesgo sólo se reducirían en la medida en que se indexe también el resto de la economía. Por otro lado, la experiencia de países vecinos, lleva a la conclusión de que indizaciones generalizadas dificultan el control de la inflación. Como se ha mencionado más arriba, si la indización es sólo en intereses, los niveles de riesgo no son necesariamente menores. Además, al introducir una tasa indexada en la economía, nada impediría que otros sectores de la economía también se indexen<sup>5</sup>.

La primera preocupación para el usuario de crédito en moneda nacional, está en conseguir un rendimiento en su proyecto tal que le permita cubrir sus costos nominales, (intereses incluidos). En segundo término, este rendimiento nominal neto se lo compara con la inflación para tener un rendimiento real. En general no es posible indexar todos los ingresos y costos a la inflación, ya que la inflación trae consigo marcados cambios en precios relativos. Por esta razón, los rendimientos reales del proyecto tendrán una volatilidad que se mueve en directa proporción con la tasa de inflación. En este sentido, si bien intereses reales medidos a-posteriori disminuirían el riesgo a nivel de depositantes, éste se incrementaría a nivel del demandante del crédito. Es difícil pensar en que un demandante de crédito tenga que esperar a saber las tasas de inflación realizada, para recién conocer el monto de interés a pagar. Este incremento en los niveles de riesgo, como es sabido, generarían problemas de cartera en la banca al incrementarse los problemas de selección adversa y "daño moral"<sup>6</sup>. Las anteriores consideraciones muestran que no parece conveniente para Bolivia aplicar indizaciones en las tasas de interés en M/N.

En la medida en que las tasas de inflación sean lo suficientemente bajas, las indizaciones pierden también su importancia, pues las variaciones en valor y las pérdidas resultantes del alza generalizada de precios, se reducen. Desde el punto de vista de la persona que conserva saldos monetarios líquidos, le conviene mantener los mismos en moneda extranjera en la medida en que la

<sup>5</sup> Evidentemente, los depósitos en moneda nacional con mantenimiento de valor (MNMV) representan un tipo de indización al dólar, pero su uso no es generalizado. La tasa de interés en ese caso se pacta de antemano, restando solo esperar para aplicar la tasa de devaluación ex post.

<sup>6</sup> El término inglés "Moral Hazard" se refiere al hecho de que un incremento en los costos financieros que tiene que pagar el agente económico, lo desincentiva. Esto hace más probable que el nivel de esfuerzo o cuidado que el agente aplique en el proyecto se reduzca.

22

pérdida de valor esperada, de la moneda nacional, sea mayor que el costo de transacción de ésta a moneda extranjera y viceversa. La pérdida de valor puede venir como consecuencia de la inflación o de la depreciación esperada. Si las tasas observadas de estas variables se mantienen a niveles lo suficientemente bajos, puede ser que el público vaya asumiendo pérdidas por mantener saldos en moneda extranjera. Sin embargo, como el mantener saldos en moneda extranjera representa un seguro contra "devaluaciones", estas pérdidas podrían tener justificación desde el punto de vista del individuo. Se trata entonces de buscar seguros alternativos más efectivos para el público, y que a su vez permitan mejorar la eficiencia del sistema financiero y de la política monetaria.

#### 4. INTRODUCCION DE CONTRATOS A FUTURO DE MONEDA EXTRANJERA

Es interesante notar que como respuesta a la mayor volatilidad introducida en los tipos de cambio, después de la primera guerra mundial hasta antes del restablecimiento del patrón oro en 1925, los mercados a futuro de moneda extranjera incrementaron grandemente su actividad. Asimismo, a partir de la crisis monetaria originada por la caída de los acuerdos de tipos de cambio fijo pactados en Bretton Woods, se empezaron a transar activamente, en el mercado monetario internacional (IMM), instrumentos hacia futuro de moneda extranjera como medio de buscar cobertura ante los incrementos de riesgo cambiario.

Lo anterior lleva a pensar que la reducida demanda por instrumentos en moneda nacional en Bolivia, no es exclusivamente resultado de la hiperinflación y la consecuente pérdida de confianza en la moneda. Por el contrario, la ausencia de medios para reducir el riesgo cambiario, emergente de la implementación del bolsín, lleva a los agentes económicos a preferir una moneda fuerte que a su vez resulta ser la del socio comercial más importante que tiene el país.

Estas consideraciones permiten sugerir que, como alternativa a la indización, se podría más bien diseñar instrumentos de cobertura cambiaria que incentiven al sector de intermediación financiera a elevar el nivel de captación de depósitos y colocación de cartera en moneda nacional. Si los costos de implementación de la política son menores a los beneficios resultantes de la misma, dicha política sería exitosa.

El principal interesado en reducir la dolarización actual de la economía es el Banco Central. Debido a las externalidades antes mencionadas, es necesario que el ente emisor intervenga más activamente de lo que ha estado haciéndolo hasta ahora para cumplir este objetivo. Sin embargo, se trata de diseñar una política que haga atractivo el cambio, que incentive al mismo, si se quiere tener éxito. Una política represiva, que grave con un impuesto (implícito o explícito) a



los depósitos en M/E, seguramente reduciría el dinamismo del sector financiero sin conseguir el objetivo de monetización.

Se puede aprender de experiencias observadas en otros países exitosos en su desarrollo, relacionadas con sus operaciones de cobertura cambiaria. En general los contratos hacia adelante o a futuro cumplen estos objetivos, aunque también pueden ser utilizados como meros instrumentos de especulación y apuesta. Una condición necesaria para que este tipo de instrumentos sea exitoso, es que el público usuario de los mismos, tenga confianza en la institución que emite estos instrumentos. Al ser instrumentos derivados (se iranzan a partir de un instrumento primario), el éxito de los mismos dependen de la confiabilidad de quien los emite y supervisa. Existen varias modalidades de realizar y formalizar estos contratos. En el presente trabajo sólo se mencionarán tres de ellas, por considerarlas las mas atractivas para el caso boliviano.

## 5. SWAPS

Un contrato de "swap" es un acuerdo entre dos partes para intercambiar dos monedas en una fecha inicial, para luego revertir el intercambio a una fecha futura predeterminada. El tipo de cambio pactado es el mismo, tanto para la transacción inicial como para la "futura". Normalmente la parte contratante que recibe la moneda que se espera se deprecie pagará una prima a la otra, compensando así la depreciación esperada durante la vida del contrato. La prima también tenderá a reflejar la diferencial observada entre las tasas de interés pagadas por ambas monedas.

El candidato natural para hacer de parte contratante en moneda nacional es el Banco Central (BCB). Este, puede entregar bolivianos a cambio de dólares al tipo de cambio actual, para comprometerse a devolver los dólares a cambio de la misma cantidad de Bolivianos a una fecha futura. Como quiera que los bolivianos son más sujetos a depreciarse (y por lo tanto a perder valor) para la fecha de devolución, el que recibe los mismos, deberá pagar una prima que refleje esta depreciación esperada (en este caso, el pago lo recibiría el BCB).

Si el que recibe los bolivianos, deposita su dinero en el banco, recibirá la tasa de interés en Bolivianos y vencido el plazo podrá recuperar los dólares invertidos. Este comprador elimina el riesgo cambiario. Si el interés percibido menos el valor presente de la prima pagada al BCB es mayor al interés pagado por un instrumento similar en moneda extranjera, la operación genera una ganancia neta. La ventaja en este caso es que se puede saber a ciencia cierta que instrumento (M/N o M/E) tiene un mayor rendimiento. Además, ya no existe diferencia en niveles de riesgo.

Si el comprador ha contraído una deuda en dólares, puede hacer el "swap" y hacer sus operaciones en bolivianos, con la seguridad de saber exactamente

cuantos bolivianos necesitará en el futuro para pagar su deuda en dólares. Este comprador también elimina su riesgo cambiario.

En caso de que el comprador sea un banco privado, éste puede recibir depósitos en dólares y colocarlos en moneda nacional, a una tasa que refleje la tasa activa en dólares más la prima pagada por la compra del "swap". Puede así colocar a tasas competitivas a prestatarios que generan sus ingresos en bolivianos, mejorando las posibilidades de repago de éstos y por lo tanto mejorando la calidad de su cartera.

Como se manifestó antes, para que el BCB pueda asumir exitosamente el rol de emisor de estos instrumentos, deberá existir la suficiente confianza en el ente emisor, de tal forma que cuando se cumpla el plazo del "swap", el público pueda estar seguro de recibir su moneda extranjera conforme a lo pactado. Más aún, la responsabilidad de manejo del bolsín por parte del BCB se convierte en requisito fundamental para que esta política funcione. Siendo que la prima que se pague por el "swap" está de alguna manera relacionada con la tasa de depreciación esperada, el grado de intervención en el bolsín, por parte del Banco Central, debe minimizarse.

Es también factible que el sector privado haga "swaps" con el mismo sector privado. Por ejemplo, un exportador podría estar interesado en hacer un "swap" para asegurarse de que los dólares que reciba de su exportación le alcancen para cubrir sus costos en bolivianos. En este caso, el exportador, al igual que el Banco Central estaría interesado en recibir los dólares ahora, a cambio de bolivianos, aplicando una tasa de depreciación conocida de antemano, para devolver los dólares una vez que reciba el pago de sus clientes internacionales. De esta manera compensa cualquier variación en la tasa de depreciación que esté fuera del valor esperado.

Para el Banco Central, este tipo de instrumentos le permitiría mejorar su capacidad de hacer política monetaria, incrementando o reduciendo la oferta de dinero en M/N de acuerdo con sus necesidades de regulación monetaria. Esto se lograría a través de incrementar o reducir el stock de "swaps" colocados en la economía, alterando así la cantidad de bolivianos en poder del sector privado. Seguramente, el costo de este tipo de instrumentos sería menor al costo de emitir Certificados de Depósito (CDs) que cumplan el mismo propósito.

Otra ventaja para el Banco Central es que a través de los "swaps", se puede estabilizar mejor el tipo de cambio, ya que representaría una alternativa a la intervención directa en los mercados de la divisa o a las operaciones de mercado abierto con el fin de incrementar el nivel de reservas. Mediante este mecanismo, se pueden estabilizar las reservas y el tipo de cambio, aún simultáneamente, si fuere necesario.

Además, a medida que este instrumento se vaya popularizando, permitiría incrementar la demanda de moneda nacional. Esto porque al traspasarse al

55

BCB el riesgo cambiario, la moneda nacional deja de ser un instrumento inferior al dólar. Para los sectores de la economía que realizan transacciones poco relacionadas con el sector externo, les permite mantener sus saldos líquidos en moneda nacional, reduciéndose así la demanda por moneda extranjera en la misma proporción en que se incrementa la demanda por moneda nacional.

Se debe notar asimismo, que este instrumento no implica la emisión de dinero en base al incremento del crédito interno. Todo incremento en la emisión por este concepto tiene como contraparte incrementos en las reservas internacionales del Banco Central. La expansión en la base monetaria se da como resultado de una mayor cantidad de reservas internacionales netas del Banco Central.

## **6. LOS COSTOS Y BENEFICIOS PARA EL BANCO CENTRAL**

En cuanto al costo de esta medida, el mismo se puede desglosar en dos partes:

### **6.1. Costos emergentes de variaciones cambiarias**

Estos costos surgirían como resultado de que las primas que reciba el Banco Central al entregar "swaps", no sean suficientes para cubrir la depreciación efectiva del boliviano frente al dólar. En promedio, si el mercado funciona adecuadamente y las previsiones hechas por el Banco Central son coincidentes con la efectiva depreciación del tipo de cambio, estos costos deberían ser cero. Es posible sin embargo que, especialmente durante los primeros meses, sea necesario reducir las primas cobradas a niveles que estén por debajo del valor de la depreciación esperada. Esto con el objetivo de hacer al instrumento lo suficientemente atractivo como para acelerar su difusión. Este costo inicial, puede ser fácilmente absorbido por los ingresos adicionales que puede obtener el Banco Central del señoreaje adicional obtenido por el instrumento.

### **6.2. El costo Neto por concepto de intereses.**

El incremento en depósitos en moneda nacional implica un incremento en la remuneración del encaje legal. Actualmente el BCB remunera el encaje legal en M/N a una tasa igual a la tasa promedio de cuenta de ahorros del sistema bancario. Esta remuneración es bastante superior a la de M/E que sólo remunera a una tasa de un 50% de la LIBOR. Ello implica que si los depósitos en M/N suben en el mismo valor que los depósitos en M/E caen, existe un costo adicional para el BCB equivalente a:

$$(1) \quad \Delta R = \Delta D \times T \times \left( \frac{i_{mn} \cdot e}{1+e} - i_{me} \right)$$

Donde:

- $\Delta R$  es el cambio en la remuneración al encaje.  
 $\Delta D$  es la variación en los depósitos de M/E a M/N.  
 $T$  es la tasa de encaje constituido promedio.  
 $i_{mn}$  y  $i_{me}$  son tasas de remuneración al encaje legal en M/N y M/E respectivamente.  
 $e$  es la tasa de depreciación observada durante el periodo.

Por otro lado sin embargo, el BCB percibirá también ingresos adicionales que resultan de los dólares que recibe por los "swaps" de M/E por M/N. Estos ingresos de M/E depositados en el exterior serán remunerados a la tasa labor. Si esta remuneración es superior a la expresada en la ecuación (1), el BCB tendrá utilidades como resultado de estas operaciones.

**CUADRO 2**  
**CAPTACIONES DEL SISTEMA BANCARIO**  
 (En millones de \$us)

Período	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
TOTAL	474.0	544.0	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4
SECTOR PRIVADO	474.0	544.0	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4	577.4
SECTOR PÚBLICO															101.7
Por MONEDAS															
M/N	117.0	90.6	99.7	123.7	140.9	145.5	142.0	140.6	136.3	129.58	132.2	153.9	241.3	142.0	
M/E	29.5	44.7	54.2	91.4	84.0	86.0	85.0	82.5	79.3	84.72	95.0	97.0	95.1	94.4	
ME	333.1	453.7	643.5	968.4	1100.0	1111.3	1143.3	1190.8	1222.6	1265.67	1301.5	1344.2	1339.2	1343.1	
TOTAL	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
SECTOR PRIVADO	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	93.95
SECTOR PÚBLICO															6.05
Por MONEDAS															
M/N	24.4	16.4	12.5	10.5	10.6	10.8	10.4	9.9	9.5	8.76	8.7	9.7	14.4	9.0	
M/E	6.2	7.6	8.8	7.7	8.3	6.4	8.2	5.8	5.5	5.72	6.2	6.1	5.67	6.0	
ME	69.5	76.0	80.7	81.8	81.0	82.0	81.4	84.2	84.9	85.52	85.1	84.3	79.9	85.0	
SECTOR PÚBLICO															6.1

1. EL DATO CORRESPONDE AL 7 FEB 03

FUENTE: SUPERINTENDENCIA DE BANCOS - CARTA INFORMATIVA SEMANAL No 193

Dado que la dolarización en la intermediación financiera ha significado también la creación de dinero en dólares, los ingresos netos de divisas del Banco Central

por concepto de monetización del sistema, seguramente serían inferiores al cambio total en monetización.

**CUADRO 3**  
**COSTO ADICIONAL DE REMUNERAR ENCAJE EN MONEDA NACIONAL**  
**(EN MILLONES DE DOLARES)**

	CAMBIO EN MONEDIFICACION	ENCAJE PROMEDIO	TASA DE REMUNERACION	TASA DE DEPRECIACION
M/N	\$100.000	13.30%	21.0%	8.00%
M/E	(\$100.000)	13.30%	1.90%	
MONTOS NETOS DE REMUNERACION				\$1.351
MONTOS NETOS DE ENCAJE				

**MONTO INCREMENTAL DE RESERVAS NECESARIO PARA COMPENSAR EL GASTO ADICIONAL EN REMUNERACION A ENCAJE EN M/N**

TASA DE INTERÉS LIBOR	3.80%
MULTIPLICADOR	335.64

El cuadro 3 presenta un ejercicio de un caso hipotético en el que se transfieren depósitos en dólares a depósitos en Bolivianos por un monto de \$us 100 millones, con datos relativos a las variables de la ecuación (1) ajustados a lo observado en Diciembre de 1992. Según este cuadro, este cambio representaría un costo neto para el banco central de \$US 1.35 millones. Si el BCB recibe un monto neto de \$us 35.5 millones, en billetes o depósitos en el exterior, estaría en posición de compensar el costo antes mencionado, en base a ingresos percibidos por intereses pagados a reservas adicionales. Esto requeriría un multiplicador M2/Emisión en dólares inferior a 3.

Los datos del multiplicador  $M2/Emisión$  que se tienen no reflejan adecuadamente el valor real de éste, por no existir una adecuada contabilización de los billetes y monedas en poder del público en M/E. Si se toma en cuenta el multiplicador (para M/N) calculado en el cuadro 1A del apéndice, cuyo valor es aproximadamente igual a 2, se tendría un incremento de reservas superior al requerido.

Se debe mencionar asimismo, que el incremento en el costo de remuneración del encaje bancario, implica también un incremento en los ingresos de la banca. De acuerdo al cuadro 3 éste representa aproximadamente un 1.35% del incremento de depósitos en M/N. Si este ingreso adicional se lo traslada a spreads (tasas activas menos pasivas) ello implica que los spreads en M/N podrían reducirse a un nivel que sea inferior en aproximadamente un 1% a los spreads en M/E. Esto asumiendo que, como debería ser, la percepción de riesgo de operaciones en M/N se nivela con la de operaciones en M/E.

De acuerdo al cuadro 3 éste representa aproximadamente un 1.35 por ciento del incremento de depósitos en M/N. Si este ingreso adicional se lo traslada a spreads (tasas activas menos pasivas) ello implica que los spreads en M/N podrían reducirse a un nivel que sea inferior de aproximadamente un 1 por ciento a los spreads en M/E. Esto asumiendo que, como debería ser, la percepción de riesgo de operaciones en M/N se nivela con la de operaciones en M/E.

Se debe notar también que en la medida en la que la emisión de swaps permita reducir la cantidad de CD's ya sea en M/N o M/E, los beneficios no vienen dados por las remuneraciones de las reservas internacionales en el exterior, sino por el ahorro en el pago de intereses por concepto de CD's. En este caso, el beneficio para el Banco Central es mucho mayor al considerado en el ejercicio anterior.

**CUADRO 4**  
**NIVEL DE DEPOSITOS EN EL SISTEMA FINANCIERO**  
(MILES DE Bs.)  
(AL 31/1/93)

	M/N	CMV	ME	TOTAL
SALDO NORMAL	1 002 324	190 643	5 499 866	6 892 834
SALDO CORREGIDO 1/	1 396 894	390 643	5 085 866	6 876 394

1/ CORRECCION HECHA SUPONIENDO QUE \$US 100 MILLONES SE TRANSFORMAN EN Bs.

**ESTRUCTURA DE DEPOSITOS EN EL SISTEMA FINANCIERO**  
(AL 31/1/93)

	M/N	CMV	ME
SALDO NORMAL	14.54%	5.67%	79.79%
SALDO CORREGIDO 1/	20.31%	5.69%	74.00%

1/ CORRECCION HECHA SUPONIENDO QUE \$US 100 MILLONES SE TRANSFORMAN EN Bs.

## 7. OTRAS CONSIDERACIONES ACERCA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE "SWAPS"

Para que la implementación de este instrumento tenga éxito y cumpla los objetivos propuestos, se deberían implementar medidas adicionales que complementen la difusión del "swap". Entre estas medidas, se debe considerar la revisión de las disposiciones vigentes respecto al encaje legal. Actualmente se puede cubrir desencajes en M/E con mayores encajes en MNMV. Como MNMV se paga en Bolivianos, se puede utilizar dineros provenientes de depósitos en M/N para constituir encajes mayores en MNMV. Esto debería

cambiar para exigir que el encaje en M/E se lo constituya exclusivamente en M/E.<sup>7</sup>

Con la existencia de los swaps la modalidad de operaciones financieras de moneda nacional con mantenimiento de valor (MNMV) podría ser discontinuada, al ser el uso de M/N con swaps un instrumento superior a MNMV. Esto porque en caso de mantenimiento de valor, el gobierno, o la banca paga el mantenimiento de valor al cambio oficial, y no reconoce nada si se produce nuevamente una diferencial elevada entre tipo de cambio oficial y paralelo. El riesgo cambiario no se elimina sino sólo parcialmente. Para el caso de los swaps, se garantiza a la persona que opera en Bolivianos, que recibirá dólares una vez que su instrumento madure.

Adicionalmente, el desarrollo de un mercado secundario activo que transe "swaps", mejora sustancialmente la liquidez de este instrumento, permitiendo a su portador cambiar a dólares cuando juzgue conveniente y en base al tipo de cambio vigente. Las ganancias o pérdidas que realice en ese momento, dependerán del grado de desviación del tipo de cambio esperado con el efectivo en ese momento. Sería beneficioso para la misma autoridad monetaria, el coadyuvar a la existencia de un mercado transparente y activo de estos instrumentos. Ciertamente que como cualquier otro mercado secundario, este mercado, necesitaría una supervisión eficiente por parte de la Comisión Nacional de Valores.

## 8. OTROS INSTRUMENTOS ALTERNATIVOS DE COBERTURA CAMBIARIA

Una medida alternativa a la arriba mencionada, podría ser la de la creación, bajo la supervisión de la Comisión Nacional de Valores, de un mercado de futuros del tipo de cambio. Este mercado podría funcionar bajo dos modalidades:

La Primera en la que exportadores u otros oferentes de moneda extranjera, realizan un contrato de venta, a una fecha futura pre-establecida, de una cantidad también standard de M/E, al tipo de cambio vigente. Junto con el precio de venta de la moneda extranjera, se fija una prima que refleja la tasa de depreciación esperada para el período en cuestión. La Bolsa de Valores hace de contraparte del contrato, comprometiéndose a entregar al vendedor, la moneda nacional y el monto de la prima correspondiente a la mencionada transacción.

Por otro lado, la bolsa da a conocer los montos y primas pedidas, para que compradores de moneda extranjera a futuro entren en el mercado. De esta manera, tanto el vendedor como el comprador consiguen "amarrar" un tipo de cambio para el futuro, que les elimina el riesgo cambiario y les permite realizar

<sup>7</sup> Podría también reglamentarse la posibilidad de que junto con los Bolivianos se verifique la existencia de "swaps" por un valor igual al monto de encaje constituido en M/E

100

diversos contratos en moneda nacional. El corredor de bolsa recibiría de los compradores y vendedores, lo que se denomina el "margen", que es un depósito de seguridad que garantice el pago de la diferencia entre el valor contratado y el valor de mercado de la moneda extranjera. Este margen en general sólo debe cubrir el valor de la prima, a no ser de que los movimientos cambiarios sean mucho mayores a los anticipados.

La gran ventaja de este tipo de mercados, es su alta liquidez, pues permite al comprador o vendedor, deshacerse del contrato en cualquier momento sin tener que preocuparse de arreglar con la parte contraria. Sin embargo, este mismo hecho exige un elevado grado de organización y de capacidad por parte de la bolsa de valores, lo que eleva los costos administrativos de este tipo de contrato. Seguramente, dado el incipiente estado del mercado de valores Boliviano, este tipo de contrato no sería factible en el corto plazo en Bolivia.

En La Segunda, también llamada mercado de opciones a futuro, un demandante de divisas paga una prima, cuyo monto es determinado por el mercado, para asegurarse la opción de conseguir divisas a un determinado precio y a un determinado plazo hacia el futuro. La prima será mayor, mientras menor sea el tipo de cambio deseado. El comprador de este contrato, tiene la opción de hacer o no efectivo dicho compromiso. Si en dicho plazo, el tipo de cambio no llega a los niveles contratados, el comprador no necesita llamar al oferente para hacer efectivo el contrato. Si por el contrario el tipo de cambio se eleva por encima de los niveles pactados, el comprador puede llamar al oferente y exigirle el monto de M/E al precio pactado. En este caso, este mercado tiene la virtud de eliminar el riesgo de una depreciación por encima de lo esperado, sin eliminar el beneficio de una depreciación que este por debajo de lo esperado. Obviamente, quien desea eliminar este riesgo debe pagar una prima al especialista que ofrezca este tipo de instrumentos.

Todos los contratos a futuro de moneda extranjera, tienen la virtud de generar ganancias de arbitraje entre tasas de interés en M/N y M/E, hasta que las mismas se ajusten a valores equivalentes. Esto porque se elimina el riesgo cambiario y las diferencias entre tasas de interés, sólo reflejan el valor de la prima pactada en el contrato hacia adelante en moneda extranjera.

## 9. CONCLUSIONES

La implementación de mecanismos adecuados de cobertura cambiaria podría cumplir varios propósitos importantes para la economía en su conjunto y para los mercados financieros en particular:

- a) Permitiría distribuir mejor el riesgo cambiario y de liquidez que actualmente corre el BCB implícitamente, si se produce una corrida bancaria y se ve forzado a atender necesidades de liquidez en dólares de la banca.

- b) Mejora sustancialmente las posibilidades de efectuar política monetaria, por parte del Banco Central. Esto no solo porque se incrementaría la proporción de M/N en los agregados monetarios, sino porque también la introducción de "swaps" provee otro instrumento alternativo de política monetaria.
- c) Permite a la banca reducir su exposición al riesgo cambiario, al permitir al prestatario que percibe sus ingresos en moneda nacional acceder a crédito en M/N en condiciones favorables. Es decir, para aquella persona -o empresa- que efectúa sus principales operaciones en bolivianos, resulta mejor acceder a crédito también en bolivianos. De esta manera se elimina el riesgo cambiario para esta persona, y por ende el riesgo de no pago del crédito al banco.
- d) Permitiría mejorar la eficiencia en la intermediación financiera, al permitir reducir los spreads en M/N a más de un 1% por debajo de los de M/E. Esta reducción surge como consecuencia de dos aspectos: 1) La mayor remuneración al encaje legal en M/N y 2) la reducción de riesgo cambiario de los prestatarios con la consiguiente mejora en la calidad de cartera.
- e) La implementación de esta medida tendría costos muy bajos o aún beneficios directos para el BCB. Sin embargo, para que la misma tenga éxito, es necesario que se implementen otras medidas colaterales. Una intervención en la supervisión de la cartera bancaria, que verifique si los préstamos en dólares están respaldados por ingresos en dólares, de parte del prestatario, es necesaria. Podría también hacerse más estricto el requerimiento de cubrir el encaje de depósitos en M/E exclusivamente en moneda extranjera, y no como se hace ahora que el encaje en MNMV sirve para cubrir desencajes en M/E.
- f) Un mercado secundario activo de estos instrumentos, permitiría al BCB y al agente económico en general, tener una percepción más adecuada de las expectativas de depreciación a futuro. Permitiría en consecuencia, tomar medidas correctivas con la debida antelación, antes de que los problemas se presenten efectivamente.

Dado que el "swap" se trata de un instrumento poco conocido en Bolivia, su implementación posiblemente tome cierto tiempo. Es posible también que se deban asumir ciertos costos iniciales, aunque moderados, de difusión del mismo. Asimismo, el hecho de que la dolarización en Bolivia se produjo como resultado de las altas tasas de inflación observadas, muestra que cualquier intento de revertir ese proceso será infructuoso si no se logra primero mantener la inflación controlada a niveles reducidos. Si bien no es necesario que la inflación nacional sea inferior a la tasa de inflación observada en los países desarrollados, si es importante que la primera se mantenga a niveles que no impongan costos muy elevados a los portadores de la moneda nacional.

100



## BIBLIOGRAFIA

- BANCO CENTRAL DE BOLIVIA. 1991. "Las operaciones de mercado abierto como instrumento de políticas monetaria: El caso boliviano". La Paz, Bolivia. (documento preparado para la XXVIII Reunión de Técnicos de Bancos Centrales del Continente Americano. Asunción). Noviembre.
- BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. 1989. Investments. Boston MA.: Irwin
- COLE, D.; SLADE B. 1992. Observations on the Bolivian Financial System and some recommendations for its improvements. La Paz, Bolivia: UDAPE. (Noviembre). Mimeo.
- COOPER, R. 1992. Dollarization in Bolivia. La Paz, Bolivia: UDAPE. (Enero). Mimeo.
- DE LA VIÑA, J; RAMIREZ, J.R. 1991. Tasas de interés durante el período de Post-Estabilización en Bolivia. ILDIS, La Paz, Bolivia.
- PINELL, A. 1991. Opciones en la política financiera y de tasas de interes. La Paz, Bolivia: Ministerio de Finanzas. (Mayo). Mimeo.
- SUPERINTENDENCIA DE BANCOS. 1992. Boletines Estadísticos (varios números).
- WOOD, J.; WOOD, N. 1985. Financial markets. San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.

## DOLARIZACION EN LA POST ESTABILIZACION EN BOLIVIA: ALGUNAS EVIDENCIAS EMPIRICAS

- Eduardo Antelo

### 1. Introducción

La dolarización ocurre cuando el dinero doméstico es sustituido, de forma parcial o completa, por el dólar americano, el cual pasa a desempeñar las funciones tradicionales de medio de cambio, unidad de cuenta y reserva de valor. En el caso específico de Bolivia, los activos denominados en dólar son utilizados como el principal activo líquido de reserva de valor.

Varios trabajos fueron hechos sobre la dolarización en Bolivia: Melvin (1985) y Afcha -Melvin (1987) parten de un modelo teórico de demanda por dinero, donde incorporan el proceso de dolarización destacando que las variables brecha cambiaria y volatilidad del tipo de cambio real explicarían los patrones de dolarización observados, además de relacionar este proceso con el desarrollo político del período (primera mitad de la década de los 80 en el primer trabajo y la década de los 70 con el inicio de los 80 en el segundo trabajo).

Barreiros y Fisher (1987) enfatizan el rol del señoreaje en la recaudación de ingresos en Bolivia durante la primera mitad de la década de los 80, sugiriendo que el sector privado respondió a esto indexando los precios con el tipo de cambio, lo que sería una forma de sustitución de la moneda. Fernández y Protasi (1987) muestran que las elevadas tasas de interés prevalecientes en Bolivia después de la estabilización en los depósitos en dólar estaban relacionadas al elevado "riesgo país" de la economía boliviana y Morales (1987)

103

presenta evidencias de que el proceso de dolarización en Bolivia sería un proceso de largo plazo y no restringido a los años 80.

En un contexto más reciente donde se estudia con mayor énfasis el proceso de dolarización después de la estabilización de 1985, se destacan los trabajos de Srivastava (1990a,1990b), donde se muestra que el alto grado de dolarización encontrado en la economía boliviana se debe a la falta de credibilidad en el programa económico y de Cooper(1992) que indica que, además de la desconfianza en relación al comportamiento de la economía, la dolarización se explicaría por la falta de incentivos financieros para invertir en bolivianos.

Partiendo de las aseveraciones de Cooper (1992), se presentan en este trabajo evidencias empíricas mostrando que, en los últimos años, no existieron incentivos financieros que indujeran a los bolivianos a mantener mayores niveles de su inversión de activos líquidos en moneda nacional. En este sentido, se resta importancia al argumento usualmente encontrado en la literatura, de que la preferencia de los bolivianos por depósitos en dólar resulta de la desconfianza en la moneda local como reserva de valor, debido fundamentalmente a la experiencia de hiperinflación que sufrió la economía boliviana en el período 1984-1985.

La sección 2 del trabajo presenta varios aspectos relacionados con la dolarización: ventajas y desventajas en la subsección 2.1; corridas bancarias en la 2.2 y consideraciones sobre rendimientos y riesgos en la 2.3. En la sección 3, se presentan las evidencias empíricas, primero del proceso de dolarización en Bolivia durante el período de post-estabilización en la subsección 3.1, un test para verificar si el proceso reciente de dolarización tiene un carácter permanente en la subsección 3.2, y un modelo econométrico simple para mostrar que la prima de rendimiento de invertir en dólares en relación a bolivianos (exceso de rendimiento obtenido en las inversiones en dólares en relación a las inversiones en bolivianos) es una variable importante en la explicación de la dolarización de la economía boliviana en la 3.3. Por último, la sección 4 resume las principales conclusiones e implicaciones del trabajo.

## 2. DOLARIZACION

### 2.1. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Pueden presentarse ventajas por la dolarización de la economía, particularmente después de un trauma financiero como el vivido en Bolivia después de la desdolarización de 1982. Según Cooper (1992), la desconfianza de los agentes económicos sería eliminada si todas las transacciones monetarias ocurren en dólares. En el caso boliviano, la legalización de las operaciones en dólares a través de la Nueva Política Económica en 1985, permitió la reconstrucción del sistema financiero sobre la base de la moneda

106

extranjera. Pero, como la dolarización no es completa en Bolivia se originan algunos problemas que son discutidos al final de esta sección.

Otra ventaja, en el caso particular de Bolivia, es que el Gobierno recoge un pequeño señoreaje de los depósitos en dólares. El Banco Central invierte sus encajes en moneda extranjera en títulos extranjeros generando intereses para el país y, a su vez, paga intereses por el encaje legal requerido a la tasa LIBOR, pero solamente sobre el 50 por ciento del promedio mensual de los saldos diarios, generando un pequeño señoreaje para el Gobierno. En el caso de depósitos en bolivianos, ningún señoreaje es generado, puesto que el Banco Central paga interés (promedio ponderado sobre los depósitos en caja de ahorros) de mercado sobre el 100 por ciento del promedio mensual de los saldos diarios registrados en la cuenta Encaje Legal del Banco Central<sup>1</sup>.

Por otro lado, existen desventajas en la dolarización de la economía. En primer lugar, el Gobierno pierde el señoreaje de la emisión de dinero, perdiendo también el control monetario, excepto aquel que puede ser conseguido a través de la regulación de la actividad bancaria y por último, pero no menos importante, pierde la posibilidad de actuar como prestamista de última instancia del sistema bancario<sup>2</sup>.

En el caso particular de Bolivia, existen algunas otras desventajas. Bolivia adoptó desde 1985 un sistema de completa convertibilidad del boliviano, incluyendo la convertibilidad para transacciones de capital. Esto tiene como consecuencia la exposición del país a shocks, como cambios de las tasas de interés, de los mercados financieros externos. Limita también la determinación independiente de las tasas de interés domésticas y en menor extensión, las condiciones de crédito.<sup>3</sup>

Además, la dolarización en Bolivia no es perfecta, lo que origina un riesgo de "cambio", por el hecho de que la mayor parte de los préstamos que realiza el Sistema Financiero Nacional es efectuado en dólares, y el que toma los préstamos, en general, no tiene una fuente de ingresos segura en dólares, pues sus ingresos son fundamentalmente en bolivianos. No obstante, debido a que actualmente, se puede convertir libremente los bolivianos a dólares, es de

<sup>1</sup> Considerando que el 100% del promedio mensual de los saldos diarios registrados en la cuenta de Encaje Legal en el Banco Central corresponden al 80% del Encaje Legal requerido, en realidad se puede considerar que también se genera un pequeño señoreaje en los depósitos en moneda nacional, pero que es considerablemente inferior al conseguido con los depósitos en moneda extranjera (el saldo mensual redituable en moneda extranjera es igual al 50% del promedio mensual de los saldos diarios registrados en la cuenta de Encaje Legal en el Banco Central, lo que representa el 40% del Encaje Legal requerido).

<sup>2</sup> En este último caso, existe la posibilidad de una emisión inorgánica siempre que el público acepte o sea obligado a cobrar en bolivianos. En el caso particular de Bolivia, esto ocurrió en noviembre de 1982, cuando la economía fue oficialmente desdolarizada y llevó a una elevada desintermediación financiera, de la cual el sistema financiero boliviano jamás en recobrase. Por esta razón, es improbable que se utilice nuevamente este mecanismo, ya que en lugar de disminuir los problemas, incrementaría la posibilidad de corridas bancarias y de causar daños permanentes al sistema financiero nacional.

<sup>3</sup> En el caso boliviano, en los últimos años, el comportamiento de los mercados financieros externos fue favorable al sistema financiero nacional, ya que las reducciones de la tasa LIBOR ayudaron a reducir las tasas de depósitos en dólares.

crucial importancia conocer el tipo de cambio al cual esta transformación se realiza. Si el tipo de cambio se desvaloriza más rápidamente de lo que el prestatario espera, éste puede quedar insolvente, y si esta situación se generaliza todo el Sistema Financiero puede entrar en colapso<sup>4</sup>.

## 2.2. CORRIDAS BANCARIAS

El hecho de que una economía tenga un mayor grado de dolarización, no tiene relación directa con una mayor probabilidad de que ocurran corridas bancarias. Sin embargo, en caso de que estas ocurran, los daños potenciales a la economía serán superiores en una economía más dolarizada. Como gran parte de los depósitos son en dólares, los retiros también serán en dólares. Inicialmente los bancos pueden cubrir los retiros con sus reservas, el Banco Central puede utilizar sus reservas internacionales, puede ser conseguido un crédito externo o puede provocarse una desdolarización de la economía.

En este sentido, se limita considerablemente la posibilidad de que el Banco Central actúe como prestamista de última instancia, lo que permitiría que el Banco Central emita (llevando a un incremento de la inflación), reduciendo parcialmente la riqueza de los agentes económicos, pero de esta forma impidiendo una quiebra total del sistema financiero.

Actualmente en Bolivia las posibilidades que se abren no son de las mejores en el caso de una corrida bancaria. Debido a la política de interés sobre el encaje requerido que siguen las autoridades monetarias, los bancos en la actualidad mantienen un exceso sustancial de encaje contra depósitos en bolivianos y bolivianos indexados y, frecuentemente, sus reservas contra depósitos en dólares son deficientes<sup>5</sup>. Por otro lado, pese a que las reservas internacionales del Banco Central se han mantenido en niveles aceptables y estables en los últimos años, las mismas representan aproximadamente solo la cuarta parte de los depósitos en dólar actualmente existentes en el sistema financiero. La posibilidad de conseguir préstamos externos queda bastante limitada después de los préstamos superiores a 100 millones de dólares conseguidos en los últimos años para estabilizar el sistema financiero. Por último, la posibilidad de realizar una nueva desdolarización de la economía es altamente improbable, pues acarrearía daños permanentes al sistema financiero, destruyendo totalmente su credibilidad.

<sup>4</sup> En este contexto, con el objetivo de reducir la incertidumbre del valor del tipo de cambio al cual se realizará la transformación de bolivianos a dólares se puede desarrollar un mercado de opciones a futuro del tipo de cambio

<sup>5</sup> Esto no significa que los bancos estén desencajados en términos globales, porque el Banco Central permite que el encaje en bolivianos con mantenimiento de valor sustituya al requerido en dólares. Esta política del Banco Central, sin embargo, no parece la más adecuada, ya que en el caso de ocurrir un retiro sustancial de depósitos en dólares, sin que sea efectivamente una corrida bancaria, esta se puede originar en la práctica, por la falta de dólares en las reservas requeridas en el sistema bancario boliviano.

108

Estas consideraciones parecen bastante alarmistas, pero observemos los objetivos fundamentales que impulsaban el programa de desdolarización de noviembre de 1982 (Morales, 1985):

1. Reducir la demanda de dólares, dando al Gobierno más control sobre la oferta de dinero y concentrar las existencias de dólares en la amortización de la deuda externa.
2. Restituir al tipo de cambio su poder y devolver al Gobierno la habilidad de captar recursos mediante la inflación.
3. Estimular a los sectores que habían estado sofocados, por su deuda en dólares.
4. Disminuir los costos de inversión del sector productivo, cuyas deudas denominadas en pesos se depreciarían con la inflación.

Actualmente, sin duda, el contexto económico es diferente al vivido en el inicio de los 80, durante el Gobierno Siles Suazo, pero muchos de los aspectos que motivaron la desdolarización de 1982 se encuentran potencialmente presentes y, en este sentido, es importante la búsqueda de instrumentos que lleven a una reducción gradual de los activos en dólares en la economía.

### 2.3. RENDIMIENTO Y RIESGO

Inicialmente se debe considerar la diferencia entre dos tipos de riesgo que un inversor asume cuando mantiene un activo líquido: el riesgo de "default", relacionado al no pago, que generalmente está relacionado al cambio de las "reglas del juego"<sup>6</sup> y el riesgo de variación de rendimientos, que ocurre cuando el rendimiento efectivamente realizado es diferente al esperado.

En el caso particular de Bolivia, después de la desdolarización de la economía en 1982 y con la consecuente desintermediación del sistema, todos los activos financieros, desde la caja de ahorros en bolivianos hasta los depósitos en dólares tienen un elevado riesgo de "default" en la percepción de los inversores. Adicionalmente, se puede considerar que los depósitos en dólares, en función de su participación en la economía y por los aspectos mencionados en la subsección anterior, tienen un riesgo de "default" superior o por lo menos igual a los depósitos en bolivianos. Con respecto al riesgo de variación de rendimientos, los depósitos en bolivianos presentan mayores riesgos en la medida en que deben considerar, además de la tasas de interés, la variación esperada en el tipo de cambio y la inflación.

<sup>6</sup> Para Bolivia, en el actual entorno, cambiar las reglas del juego puede significar, por ejemplo, eliminar la perfecta convertibilidad de los dólares en bolivianos, decretar una nueva desdolarización en la economía, no permitir retiros de depósitos o no pagar interés por un determinado período de tiempo, lo que ocasionaría elevadas pérdidas de capital a los depositantes bolivianos

501

En la moderna teoría financiera, donde se destacan las contribuciones de Markowitz(1952), con su teoría de selección de carteras y el desarrollo del "Capital Asset Pricing Model" por Sharpe y Lintner, se considera que el inversor debe tomar en cuenta el rendimiento esperado de un activo como algo deseado y el riesgo del rendimiento como algo indeseado. Se considera que la diversificación de una cartera de activos es importante para reducir riesgos, pero éstos, en última instancia, no pueden ser totalmente eliminados. El inversor, por tanto, maximizará el rendimiento esperado para un riesgo dado, o minimizará el riesgo para un determinado rendimiento esperado.

De acuerdo a estas teorías, los activos financieros con mayor riesgo deben presentar un rendimiento mayor. En el caso boliviano, asumiendo, simplídicamente, que tanto los depósitos en bolivianos como aquellos en dólares presentan riesgos de "default" equivalentes, los depósitos en bolivianos tienen que presentar un rendimiento superior a los depósitos en dólares, para compensar los mayores riesgos de variación de rendimiento a que están sujetos, a fin de que pueda ser construido un sistema financiero más diversificado que permita una mayor credibilidad y consistencia a lo largo del tiempo.

### **3. EVIDENCIAS EMPIRICAS**

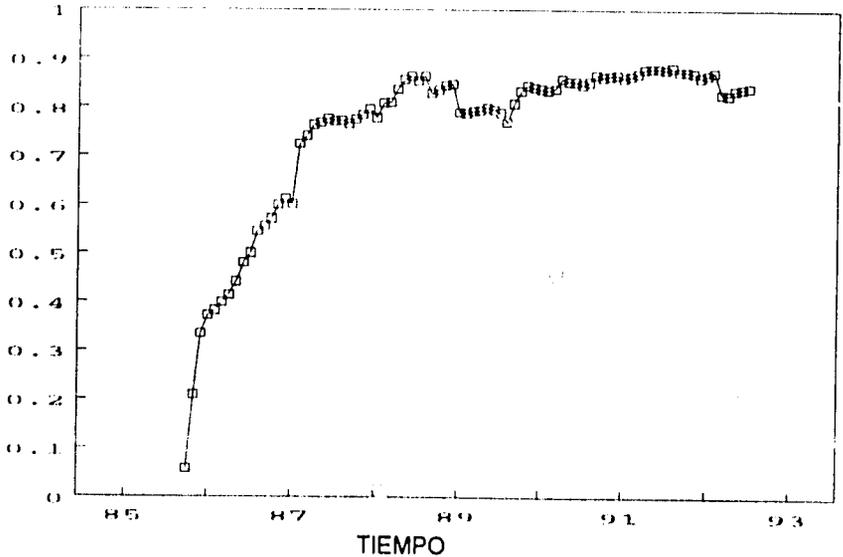
#### **3.1. DATOS**

No se tiene una medida exacta de la cantidad de dólares en la economía boliviana. En este trabajo, se utiliza la misma metodología de Dornbusch (1989), para definir el grado de dolarización de la economía. De esta forma, el grado de dolarización será dado por el cociente de los depósitos en moneda extranjera en el sistema financiero con el total de depósitos. La muestra comprende información mensual del periodo que va de septiembre de 1985 a junio de 1992, con un total de 81 observaciones. En el Gráfico 1, se presenta el comportamiento del grado de dolarización de la economía.

Como se puede apreciar, existió un acentuado crecimiento de la dolarización entre el final de 1985 y el final de 1987, donde el grado de dolarización salta de menos del 10 por ciento a casi el 80 por ciento de los activos del sistema financiero nacional. Posteriormente, la dolarización aumenta, pero con un comportamiento más suave, hasta alcanzar casi el 90 por ciento de los activos del sistema financiero.

## GRAFICO 1 DOLARIZACION EN LA ECONOMIA

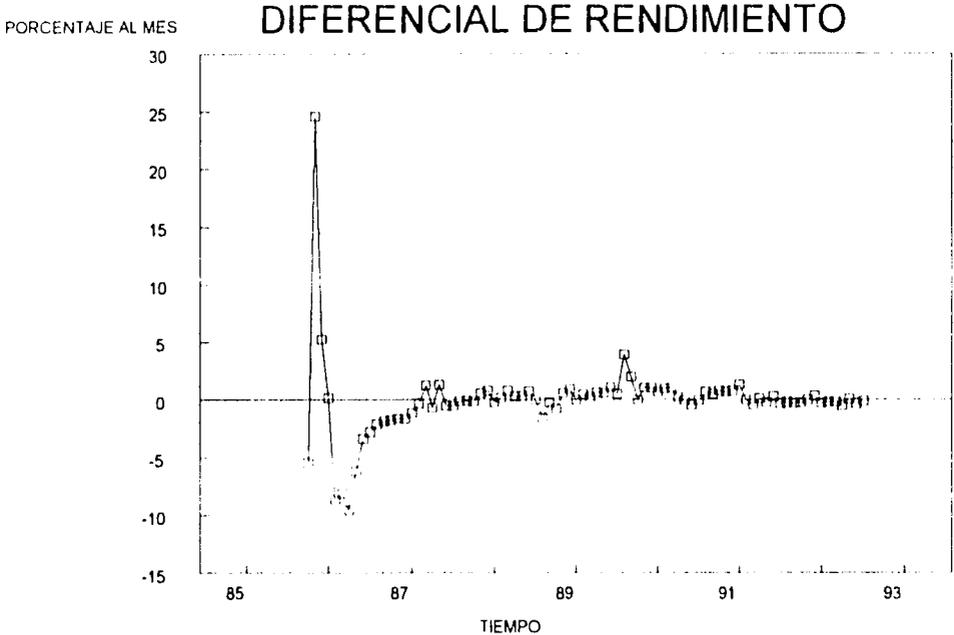
GRADO DE DOLARIZACION



En este trabajo se asume también previsibilidad perfecta, de tal forma que las tasas de rendimiento esperadas igualan a las efectivamente observadas. En este sentido, las tasas de rendimiento de los depósitos en bolivianos son las tasas de interés mensuales de depósitos a plazo fijo en bolivianos, y las tasas de rendimientos en dólares son iguales a las tasas de interés mensuales de depósitos a plazo fijo en dólares, ajustadas por la depreciación del tipo de cambio<sup>7</sup>, para que los dos rendimientos tengan la misma unidad, permitiendo su comparación. En el Gráfico 2, se presenta el diferencial de rendimiento entre los depósitos en dólares y en bolivianos.

<sup>7</sup> Para realizar el cálculo de la depreciación del tipo de cambio, se considera el tipo de cambio nominal mensual de ajuste de las cuentas bancarias.

GRAFICO 2



Se nota un incremento sustancial del diferencial de rendimiento al final de 1985 y esto puede haber acelerado el proceso de dolarización en Bolivia. Además, en gran parte del período considerado, el diferencial de rendimiento es positivo.

### 3.2. TESTS DE RAIZ UNITARIA Y PERSISTENCIA DE LA DOLARIZACION

Si las variables económicas son generadas por procesos estocásticos no estacionarios, los cambios registrados en las variables son de naturaleza permanente y no tienden a revertirse. Dada la importancia de distinguir si los cambios de una variable son de naturaleza permanente o transitoria, el análisis de la existencia de raíces unitarias se torna especialmente relevante.

Un proceso estocástico que presenta promedio y varianzas independientes del tiempo y covarianzas dependiendo de la diferencia entre instantes de tiempo es llamado estacionario. Series cuyos momentos (primero y/o segundo) no son independientes del tiempo son no estacionarios y se debe tomar diferencias de algún orden para inducir la estacionariedad. Una serie es llamada integrada de orden  $d$  y denotada por  $I(d)$  si para ser estacionaria, es necesario tomar diferencias de orden  $d$ . Cuando  $d=1$  el proceso generador es un camino aleatorio, denotado por  $I(1)$  y definido por:

$$(1) y_t - y_{t-1} = \Delta y_t = \varepsilon_t, y_0 = 0$$

donde  $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$

Si en cambio,  $y_t$  fue generado por un proceso autoregresivo, tal que:

$$(2) \Delta y_t = \alpha y_{t-1} + \varepsilon_t,$$

entonces  $y_t$  será estacionario, o  $I(0)$ .

Para testear la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria ( $\alpha=0$ ) se utiliza el estadístico ADF ('Augmented Dickey Fuller') en tres versiones, que corresponden a los estadísticos t (sobre la hipótesis nula  $H_0 : \alpha=0$ ) de los siguientes modelos:

$$(3) \Delta y_t = \quad \nu + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \pi_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$(4) \Delta y_t = \quad \nu + \beta t + \alpha y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \pi_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t$$

El test (3) describe un modelo de camino aleatorio con "drift" pero sin tendencia y el (4) un modelo más general, con "drift" y tendencia.

Los modelos deben incluir tantos rezagos de la variable  $\Delta y_t$  como fueren necesarios para obtener errores independientes idénticamente distribuidos (i.i.d.).

Como las pruebas de Dickey-Fuller están diseñadas para detectar la existencia de una raíz unitaria cuando el proceso que generó la serie observada es puramente autoregresivo, será utilizado también el estadístico de Phillips-Perron que es más general, en el sentido de que los residuos pueden tener una estructura ARIMA.

A continuación en el Cuadro 1 se presentan los valores de los tests de raíz unitaria<sup>8</sup>.

CUADRO 1. TEST DE RAIZ UNITARIA-GRADO DE DOLARIZACION

Estadístico/ecuación	3	4
ADF	-8.29	-6.38
Phillips-Perron	-8.39	-6.50
Valores críticos (1%)	-2.60	-3.51
(100 obs, ver Fuller, 1976)		

<sup>8</sup> Calculados con el programa RATS, versión 4 00

113

El número de rezagos fue escogido de tal forma que se encuentren residuos estacionarios en la regresión aumentada al nivel de 5 por ciento. Para rechazar la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria, es necesario que los estadísticos encontrados presenten un valor inferior al valor crítico.

En todos los casos se verifica el rechazo de  $H_0$  existencia de raíz unitaria al nivel de significancia de 1 por ciento, tanto por los estadísticos ADF, como los de Phillips-Perron. En este sentido, se encuentran evidencias que no rechazan el supuesto de que la dolarización en Bolivia, en el período considerado, es transitoria. Por lo tanto, se puede argumentar que el proceso reciente de dolarización en Bolivia no tiene un carácter permanente, pudiendo revertirse a través de medidas de política adecuadas.

### 3.3. MODELO ECONOMETRICO<sup>9</sup>

Según Dornbusch (1989) el proceso real de dolarización tiene dos elementos, uno es el determinante de largo plazo, que indica que cuanto mayor es el diferencial de rendimiento entre los depósitos en dólar y en moneda doméstica, mayor es la participación de los depósitos en dólar. El segundo elemento se refiere a que el proceso de dolarización no es abrupto, sino que más bien sigue un cierto gradualismo, a través de un proceso de aprendizaje.

Para verificar estos aspectos se procede a un test empírico de un modelo econométrico bastante simple, con la siguiente forma funcional:

$$(5) \quad DOL_t = a + bPRE_t + cDOL_{t-1} + u_t$$

donde:

DOL	=	Grado de dolarización
PRE	=	Diferencial de rendimiento de los depósitos en dólar en relación a los depósitos en bolivianos
u	=	Término de perturbación aleatoria.

Se espera que  $b > 0$ , ya que un aumento del diferencial de rendimiento de los depósitos en dólar en relación a los depósitos en bolivianos debe incrementar el grado de dolarización de la economía. La variable rezagada indica el proceso de aprendizaje.

Los resultados encontrados, estimando el modelo a través de mínimos cuadrados ordinarios, son<sup>10</sup>:

<sup>9</sup> Los resultados econométricos de esta subsección fueron obtenidos a través del programa TSP, versión 7.

<sup>10</sup> Estadísticos t entre paréntesis.

$$DOL_t = 0.09 + 0.004PRE_t + 0.88DOL_{t-1}$$

(10.04) (5.34) (73.37)

$$R^2 = 0.98, DW = 2.1$$

Los resultados encontrados están de acuerdo a lo esperado. Todos los coeficientes son estadísticamente significativos al nivel de significancia del 5 por ciento. Por el test de Durbin Watson, se rechaza el supuesto de que los residuos tengan autocorrelación de primer orden y el  $R^2$  es altamente significativo.

Sin embargo, dada la forma extremadamente simple del modelo es necesario efectuar un conjunto de tests de diagnóstico que es presentado en el cuadro siguiente.

CUADRO 2. TEST DE DIAGNOSTICO

TEST	ESTADISTICO-F	PROBABILIDAD
Correlación serial LM(12)	0.63	0.81
Box-Pierce Q(12)	9.87	0.62
Ljung-Box Q(12)	10.95	0.53
ARCH(12)	0.09	0.99
Heterocedasticidad-White	1.50	0.21
RESET	0.96	0.43

El test del Multiplicador de Lagrange (LM) testea la autocorrelación de p-ésimo orden de los residuos. Los tests de Box-Pierce y Ljung-Box verifican la existencia de correlación serial de hasta décimo segundo orden en los residuos. El test ARCH es para verificar la existencia de heterocedasticidad condicional autoregresiva en los residuos. El test de White testea la heterocedasticidad basado en la regresión del cuadrado de los residuos con las variables explicativas y el cuadrado de sus valores. Por último, el test de RESET es el test de Ramsey para verificar si existe una mala especificación de la forma funcional.

Observando las probabilidades de cada uno de los estadísticos se concluye que al nivel de significancia de 5 por ciento, los tests de diagnóstico no rechazan las hipótesis nulas de inexistencia de correlación serial, homocedasticidad de los residuos y buena especificación de la forma funcional. En este sentido, el modelo presentado, no obstante ser bastante simple, describe adecuadamente los datos sobre el problema de la dolarización reciente en Bolivia.

115

## 4. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

1. La preferencia de los bolivianos por depósitos en dólares se atribuye, generalmente, a la experiencia reciente de la hiperinflación y desconfianza en el boliviano como reserva de valor. Sin embargo, en este trabajo se muestran evidencias acerca de que la estructura de tasas de interés en Bolivia en el periodo de la post-estabilización, incentiva los depósitos en dólar, no existiendo incentivos financieros para inducir a que el público realice depósitos en bolivianos.

2. Una posible racionalidad para que el Gobierno no actúe más activamente para crear una estructura coherente de tasas de interés, es la obtención de un señoreaje en las reservas requeridas de los depósitos en dólares. Aquí se presenta el problema de inconsistencia temporal de la política estatal maximizando un señoreaje de corto plazo, pero eliminando la posibilidad de conseguir un señoreaje superior a largo plazo, a partir de una base mayor de activos financieros en bolivianos. La banca comercial tampoco tiene incentivos para incrementar los depósitos en moneda nacional, pues aparentemente pretende evitar el riesgo cambiario.

3. Aunque la dolarización no aumenta los riesgos de corridas bancarias, si aumenta la posibilidad de que en el caso de que ocurra una corrida bancaria, los resultados sean más negativos sobre el sistema financiero en particular y la economía en general, puesto que el Banco Central tiene bastante limitado su rol de prestamista de última instancia.

4. Una diferencia de rendimiento a favor de los depósitos en bolivianos con respecto a los depósitos en dólar, probablemente inducirá a que más bolivianos mantengan sus activos líquidos en cuentas en moneda nacional. Se considera aquí, tal vez de una forma extremadamente simplista, riesgos de "default" equivalentes entre los dos tipos de operaciones financieras, de tal forma que el diferencial de rendimiento serviría para compensar los mayores riesgos de rendimiento de las operaciones en bolivianos con respecto a sus equivalentes en dólares.

5. Esta mayor diferencia puede ser conseguida básicamente a través de la elevación de las tasas de depósitos en bolivianos, que permanecen bajas en relación a las tasas activas en bolivianos (este spread es bastante superior al equivalente que se observa en las operaciones con dólar), ya que no es recomendable reducir abruptamente las tasas de depósitos en dólares, no obstante permanezcan 4 a 5 puntos porcentuales superiores a los rendimientos de activos en dólares comparables en Estados Unidos y Europa, pues la reducción de estas tasas abajo de determinados niveles, genera el riesgo de fuga de capitales para el exterior del país.

6. La dolarización doméstica tuvo el mérito de atraer capitales para el mercado financiero boliviano. Sin embargo, generó un conjunto de aspectos que merecen

mayores discusiones. No existe un modo simple y eficaz de diseñar un sistema financiero, principalmente después de un proceso de desdolarización e hiperinflación como el sufrido por la economía boliviana. Las evidencias encontradas en este trabajo, sugieren que el Gobierno puede jugar un rol muy importante para el efectivo desarrollo del mercado de capitales, que es una pieza fundamental de cualquier estrategia de desarrollo económico para el país, si se actúa con objetivos de largo plazo y con criterios adecuados de rendimiento y riesgo, a fin de que el sistema financiero tenga una mayor credibilidad y consistencia a lo largo del tiempo.

///

## BIBLIOGRAFIA

- AFCHA, G.; MELVIN, R. 1987. Dolarización en Bolivia en los años 80. La Paz, Bolivia: UDAPE. Mimeo.
- BARREIROS, I.; FISHER, R. 1967. Substitución de la moneda Nacional en Bolivia. La Paz, Bolivia. Mimeo.
- COOPER, R. 1992. Dollarization in Bolivia. La Paz, Bolivia: UDAPE. (Enero).
- DORNBUSCH, R. 1989. "Fuga de capitais: Quesioes politicas e mensuracao" Revista Brasileira de Economía 43(2): 177-209, Abr/Jun.
- FERNÁNDEZ, R.; PROTASI, J. 1987. Las tasas de interés y el uso de monedas múltiples. In Conferencia sobre el Uso de Monedas Múltiples en la Economía Boliviana. (Noviembre)
- MELVIN, M. 1985. The dollarization of Latin America: A market enforced monetary reform. US.: Arizona State University. (Abril). Mimeo.
- MORALES, R. 1987. La dolarización de la economía boliviana: Un proceso creciente de largo plazo. (Noviembre). Mimeo.
- SRIVASTAVA, P. 1990a. Interest rates peso problem and dollarization in Bolivia. La Paz.: UDAPE. Mimeo.
- SRIVASTAVA, P. 1990b. Dollarization, credibility and policy reform in Bolivia. La Paz: UDAPE. Mimeo.

## PRIMAS DE RIESGO VARIABLES EN LA POST ESTABILIZACION EN BOLIVIA

♦ Eduardo Antelo

### 1. INTRODUCCION

Como el grado de incertidumbre en el rendimiento de los activos financieros varía a lo largo del tiempo, la compensación requerida por agentes económicos con aversión al riesgo para poseer aquellos activos debe también ser variable. Modelos de series temporales de precios de activos deben, por tanto, medir el riesgo y su movimiento a lo largo del tiempo e incluirlo como determinante del precio. Cualquier aumento en la tasa de rendimiento esperada de un activo cuando éste se vuelve más riesgoso será identificada como prima de riesgo.

Durante el período 1984-85 la economía boliviana sufrió un proceso hiperinflacionario. Como indican Dornbusch y Fischer (1986), elevadas tasas reales de interés ex-post generalmente están presentes después de las hiperinflaciones. Se sostiene que elevadas tasas de interés siguen a una hiperinflación debido a la escasez de dinero, en función de un rápido incremento en la demanda de dinero, que sigue a la estabilización. Según Sachs (1986), para la experiencia boliviana, las elevadas tasas de interés presentes al comienzo de la estabilización, reflejaban expectativas de rebrote inflacionario, siendo atribuidas principalmente al miedo de depreciación del tipo de cambio, pues las tasas de interés en dólares eran bajas relativamente a las tasas en bolivianos. Cuando la estabilización se consolida se espera una reducción en las tasas de interés.

De esta forma, la precisión con la cual los agentes económicos pueden prever el futuro varía significativamente a lo largo del tiempo. En períodos relativamente volátiles, con mayor incertidumbre, como el período inmediatamente posterior a la estabilización de la economía boliviana, las previsiones son menos ciertas y especular con el futuro es arriesgado. En períodos relativamente calmos, principalmente después de 1988, previsiones relativamente precisas pueden ser hechas y los agentes especulan con el futuro absorbiendo menores riesgos. La prima de riesgo, por tanto, se debe ajustar para inducir a los inversores a tolerar incertidumbres mayores o menores asociadas a la posesión de activos con riesgo.

El principal argumento de este trabajo es que primas variables en el tiempo, de títulos de diferentes vencimientos, pueden ser modeladas como primas de riesgo, donde se supone que el riesgo es debido a movimientos no anticipados de las tasas de interés y así es medido por la varianza condicional del rendimiento de poseer el título por un período.

El modelo "Autoregresive Conditional Heterocedastic" (ARCH), introducido en la literatura econométrica por Engle (1982), modela explícitamente varianzas condicionales variables en el tiempo, relacionándolas a variables conocidas de períodos anteriores. En su forma básica, el modelo ARCH expresa la varianza condicional como una función lineal del cuadrado de las innovaciones pasadas. En los mercados donde el precio sigue un proceso "martingale", cambios de precios son innovaciones y, esto corresponde precisamente a la observación de Mandelbrot (1963): grandes cambios tienden a ser seguidos por grandes cambios -de cualquier señal- y pequeños por pequeños. El modelo ARCH es usado para proporcionar una rica clase de parametrizaciones posibles para la heterocedasticidad.

El trabajo se divide de la siguiente manera. En la segunda sección se presenta un modelo que relaciona riesgo con rendimiento. La tercera trae una reseña sobre los modelos ARCH. Los datos son introducidos en la cuarta sección, donde se realizan también tests preliminares. En la quinta sección son estimados los modelos y, finalmente en la sexta son presentadas las principales conclusiones del trabajo.

## 2. PRIMAS DE RIESGO VARIABLES EN LAS TASAS DE INTERES

Agentes económicos con aversión al riesgo requieren compensaciones para poseer activos con riesgo. En un modelo simple de un activo con riesgo, cuyos rendimientos son normalmente distribuidos y un activo sin riesgo, el riesgo es medido por la varianza de los retornos de poseer el activo con riesgo, y es la compensación por el aumento en la expectativa de rendimiento.

La relación entre el promedio y la varianza de los rendimientos que aseguran que el activo sea poseído en equilibrio depende de la función de utilidad de los

agentes y las condiciones de oferta de los activos. Se utiliza un modelo desarrollado por Engle, Lilien y Robins(1987) para indicar cómo se determinan las relaciones entre riesgo y rendimiento<sup>1</sup>.

Considérese una economía con dos activos, uno con precio unitario y oferta perfectamente elástica con una tasa de rendimiento cierto  $r$ , y el otro con un precio igual a  $p$ , que produce una tasa de rendimiento aleatoria  $z$  (denominado en unidades de numerario), con promedio  $\theta$  y varianza  $\phi$ . La riqueza  $W$ , medida en unidades del activo sin riesgo se distribuye entre el activo con rendimiento cierto  $c$  y el activo con riesgo  $s$ , tal que:

$$(1) \quad W = ps + c,$$

El exceso de rendimiento por boliviano invertido en el activo con riesgo es:

$$(2) \quad y = (z/p) - r,$$

tal que el promedio y la varianza del exceso de rendimiento sean:

$$(3) \quad E(y) = \mu = (\theta/p) - r, \quad V(y) = \sigma^2 = \phi/p^2,$$

Los agentes maximizan la utilidad esperada de la riqueza a fin de período, lo que suponiendo normalidad de los rendimientos, significa que solamente los dos primeros momentos de la distribución de probabilidad interesan.

Suponiendo que la aversión absoluta al riesgo es constante, la utilidad esperada puede ser representada por:

$$(4) \quad EU = 2E(zs+rc) - bV(zs+rc),^2$$

y será maximizada escogiendo:

$$(5) \quad sp = \mu/(b\sigma^2),$$

suponiendo además que  $\phi$  tiene un subíndice temporal, siendo conocido por los agentes pero no por el econometrista, entonces los valores de equilibrio para  $p$ ,  $\mu$ ,  $\sigma^2$  y  $s$ , también serán variables en el tiempo. Si en equilibrio el valor del activo con riesgo permanece constante, entonces el rendimiento promedio será proporcional a la varianza de los rendimientos, dado que  $s_1 p_t$  en (5) es constante.

<sup>1</sup> Para un análisis más detallado consultar el documento citado

<sup>2</sup> Esta relación está basada en la regla de "rendimiento esperado -varianza de los rendimientos" de Harry Markowitz, donde se asevera que el inversor considera el rendimiento esperado como algo deseable y la varianza del rendimiento como algo indeseable, de tal forma que  $b > 0$ .

Asumiendo adicionalmente que  $s_t = s$  y que  $r$  es fijo, entonces el equilibrio puede ser reescrito como:

$$(6) \quad \mu_t^2 + \mu_t r_t = bs\sigma^2 \Theta_t,$$

y eliminando los subíndices:

$$(7) \quad \mu = [-r + (r^2 + 4bs\sigma^2 \Theta)^{1/2}] / 2,$$

tal que el promedio será cero cuando la varianza es nula, la inclinación es siempre positiva, y para varianzas elevadas el promedio es proporcional a la desviación estándar. Así si  $\Theta$  varía en el tiempo, pero  $r$ ,  $s$  y  $\Theta$  no, el economista debe esperar ver la relación entre promedios y varianzas de los retornos observados, que se mueven en la misma dirección, pero no proporcionalmente.

Por tanto, se puede esperar una relación positiva entre el promedio y la varianza, siendo que la relación precisa es determinada por la elasticidad de oferta del activo de riesgo y las preferencias de riesgo de los agentes.

Dado  $\mu_t$  ser la prima de riesgo,  $y_t$  el rendimiento en exceso por poseer un título de largo plazo en relación a uno de corto y  $e_t$  la diferencia entre la tasa de rendimiento ex-ante y ex-post, que en los mercados eficientes es imprevisible:

$$(8) \quad y_t = \mu_t + e_t,$$

con  $\text{VAR}(e_t/\text{para toda la información disponible}) = h_t$ .

Se supone también que el riesgo por poseer un activo de largo plazo, no puede ser diversificado en el mercado de activos boliviano, de tal forma que solamente la varianza interesa.

El modelo final presentará dos formas a ser testeadas:

- El promedio como una función lineal de la varianza:

$$(9) \quad \Theta_t = \beta + \delta h_t.$$

- El promedio como una función lineal de la desviación estándar:

$$(10) \quad \Theta_t = \beta + \delta h_t^{1/2}.$$

### 3. MODELOS ARCH Y GARCH

Dado que  $y_t$  se refiere a un proceso estocástico univariado discreto en el tiempo, su promedio condicional en función a la información disponible en  $t-1$  está dado por:

$$(11) E_{t-1}(y_t) = \mu_t.$$

El proceso de innovación  $e_t$ , para el promedio condicional es :

$$(12) e_t = y_t - \mu_t.$$

con la correspondiente varianza incondicional:

$$(13) \text{VAR}(e_t) = E(e_t^2) = h.$$

En cuanto la varianza incondicional es asumida como invariable en el tiempo, la varianza condicional del proceso dependerá de la información condicionada, tal que:

$$(14) \text{VAR}(y_t) = E_{t-1}(e_t^2) = h_t.$$

Es importante notar que tanto  $\mu_t$  como  $h_t$  son mensurables con relación al conjunto de información en el período  $t-1$ , y se las supone finitas con probabilidad unitaria.

También se define

$$(15) v_t = e_t^2 - h_t$$

similar al proceso de innovación para el promedio condicional.  $v_t$  es serialmente no correlacionado en el tiempo, con promedio cero, y puede ser interpretado como la innovación en el tiempo  $t$  para la varianza condicional.

Considerando ahora, el siguiente proceso generador de datos:

$$(16) y_t = B'X_t + e_t$$

donde:  $e_t/I_{t-1}$  es  $N(0, h_t)$

donde  $X_t$  es un vector de variables que puede incluir variables dependientes rezagadas y variables exógenas contemporáneas y  $I_{t-1}$  es el conjunto de información en el período  $t-1$ .

Algunas veces la descripción de la relación entre la varianza condicional de  $e_t$ ,  $h_t$  y la historia pasada de variables como  $y_t$  y  $X_t$  puede tener más importancia. Esto es más evidente en el caso de la econometría financiera donde  $h_t$  es

usualmente observado como uno de los principales determinantes de la prima de riesgo.

Ha surgido así, una sustancial investigación en modelos paramétricos para  $h_t$ . El "guía" de este tipo de especificación paramétrica es el modelo ARCH de Engle(1982):

$$(17) \quad h_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^q \alpha_j e^2_{t-j}$$

Los parámetros  $\alpha_j$  ( $j=0,1,2,\dots,q$ ) deben ser no negativos y pueden ser estimados por máxima verosimilitud. La diferencia de este modelo (ecuaciones 16 y 17) y un modelo de mínimos cuadrados usual es que el término de error no es una secuencia aleatoria independiente idénticamente distribuida (i.i.d), al contrario sigue una representación ARCH( $q$ ).

Es importante señalar que la varianza condicional es una variable aleatoria, en cuanto que la varianza incondicional  $E(h_t)$  es una constante ( $\alpha_0/1-\sum_{j=1}^q \alpha_j$ ). Perturbaciones hacen que la varianza condicional sea diferente de la varianza incondicional.

La mayor parte del trabajo en esta área estuvo preocupado con la especificación de modelos. Esto significó extensiones del modelo ARCH, para obtener una mejor representación de los datos.

Bollerslev (1986) propone el modelo ARCH generalizado (GARCH) adicionando valores rezagados de  $h_t$ . Un modelo GARCH( $p,q$ ) puede ser definido como:

$$(18) \quad h_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} + \sum_{j=1}^q \alpha_j e^2_{t-j}$$

donde  $\alpha_0 > 0$ ,  $\beta_j \geq 0$  y  $\alpha_j \geq 0$  es suficiente para garantizar que el proceso sea bien definido. Engle y Bollerslev (1986) extendieron la clase de modelos ARCH, definiendo los modelos GARCH integrados (IGARCH), requiriendo que en la ecuación (18)  $\sum \beta_j + \sum \alpha_j = 1$

Engle, Lilien y Robins(1987) extienden el modelo ARCH para permitir que la varianza condicional sea determinante del promedio, y llaman este modelo de ARCH-M(mean):

$$(19) \quad y_t = B + \delta h_t + e_t, \quad e_t/h_t \text{ es } N(0, h_t)$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^q \alpha_j e^2_{t-j}$$

124

En este trabajo será utilizado el modelo GARCH-M, que puede ser visto como una extensión al modelo GARCH, adicionando la varianza condicional como variable explicativa en la ecuación del promedio:

$$(20) \quad y_t = B + \delta h_t + e_t .$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \beta_j h_{t-j} + \sum_{j=1}^q \alpha_j e_{t-j}^2$$

Este modelo, así como el modelo ARCH-M, puede ser visto como la implementación econométrica del análisis promedio-varianza en finanzas. Si la evolución de la varianza del rendimiento puede ser razonablemente aproximada por el GARCH, entonces el modelo GARCH-M proporciona un instrumental unificado para estimar la volatilidad y la prima de riesgo variable en el tiempo.

La estimación del modelo es conseguida a través del método de máxima verosimilitud. Dado  $\Phi$  ser el vector de parámetros en las ecuaciones de promedio y varianza, con una muestra de T observaciones, la función de log-verosimilitud es (sin la constante) dada por:

$$(21) \quad L_T(\Phi) = \sum_{t=1}^T \log f_t(\Phi),$$

$$f_t(\Phi) = -1/2(\log h_t - e_t^2 h_t^{-1})$$

Estimaciones de máxima verosimilitud de  $\Phi$  pueden ser obtenidas por el algoritmo de Berndt, Hall, Hall y Hausman (BHHH). Para cada paso la estimación de los parámetros es dada por:

$$(22) \quad \Phi^{j+1} = \Phi^j + I_j^{-1}(S'S)^{-1} S_i .$$

Donde S, la matriz "scoring", es evaluada en  $\Phi^j$ , y  $I_j$  controla la duración (el tamaño) del paso por maximizar la verosimilitud en una dirección dada. El vector direccional puede ser obtenido por la regresión de mínimos cuadrados ordinarios del vector unitario  $i$  ( $T \times 1$ ) en la matriz "scoring". Al contrario de encontrar derivadas analíticas, derivadas numéricas son calculadas para los "scores", proporcionando una flexibilidad extra a cambios en las especificaciones.

Procedimientos estándar de inferencia están disponibles para el modelo GARCH-M. El test del multiplicador de Lagrange (LM) es particularmente atrayente si la estimación sobre una hipótesis alternativa es complicada, pues requiere solamente la estimación sobre la hipótesis nula. Suponiendo normalidad asintótica para el estimador de máxima verosimilitud, el test LM puede ser construido como:

125

(23)  $LM = i'S(S'S)^{-1}S'i$ , que es una  $X^2(k)$ ,

con  $k$  representando el número de restricciones. Por este test pueden ser evaluadas ordenes mayores de las especificaciones GARCH. El estadístico es computado como  $TR^2$  del primer paso de la interacción de mínimos cuadrados del algoritmo de BrHH, para el modelo general con valores iniciales del parámetro dados por las estimaciones sobre la hipótesis nula. Este test estadístico será usado para testear la especificación GARCH(1,2)-M como alternativa a mantener la especificación GARCH(1,1)-M.

Si las estimaciones son hechas tanto sobre la hipótesis nula como la alternativa, estadísticos de razón de verosimilitud pueden ser obtenidos por:

(24)  $LR = -2(L_T(\Phi_0) - L_T(\Phi_a))$ , que se distribuye como  $X^2(k)$ ,

con  $\Phi_0$  y  $\Phi_a$  estimadas respectivamente sobre la hipótesis nula y la alternativa. Este test será utilizado en este trabajo para testear si el promedio y la varianza condicional son efectivamente variables en el tiempo.

#### 4. DATOS Y TESTS PRELIMINARES

Son utilizadas las tasas de interés pasivas de las cuentas de ahorro en moneda nacional, para representar la operación de corto plazo, y de los depósitos a plazo fijo en moneda nacional, para representar el título de largo plazo, proporcionados por el Banco Central de Bolivia para el período octubre 1985 a junio de 1992, con un total de 81 observaciones.

El promedio muestral del rendimiento excedente de los depósitos a plazo fijo sobre el rendimiento de la caja de ahorro es 0.4 por ciento y su desviación estándar es 0.31 por ciento. La diferencia máxima ocurre en marzo de 1986 (1.4 por ciento) y la mínima en julio de 1987 (-0.15 por ciento).

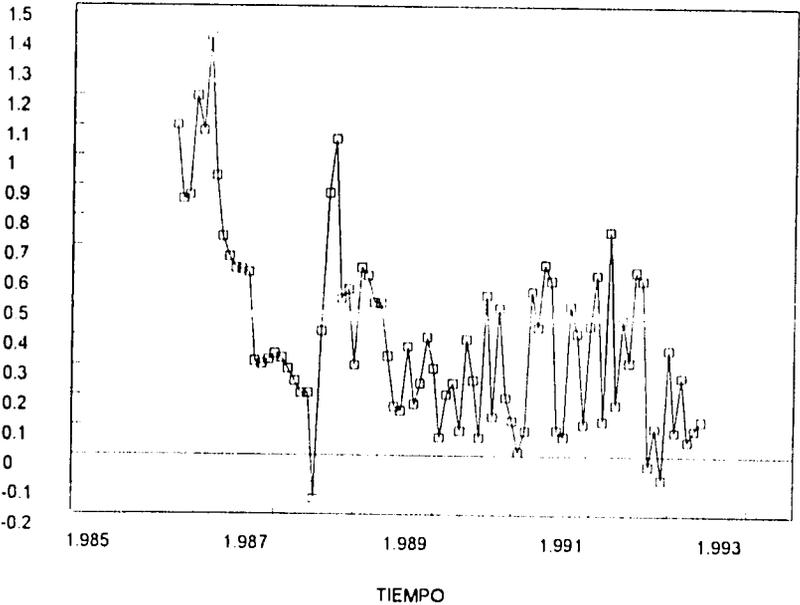
La serie presenta una mayor volatilidad en su inicio y una relativa estabilidad posterior como puede ser verificado en el gráfico 1. En este gráfico se encuentra aparentemente un fenómeno que es una de las características de las variables financieras: grandes variaciones tienden a ser seguidas por grandes variaciones, de cualquier señal, y pequeñas por pequeñas.

Como los modelos ARCH utilizan el cuadrado de los errores de previsiones pasadas para prever varianzas futuras pueden ser utilizados para explicar este fenómeno. En estos modelos las varianzas condicionales varían en el tiempo y esta variación está relacionada con variables conocidas de períodos precedentes.

Antes de proceder al análisis utilizando el modelaje ARCH, son realizados tests de estacionalidad sobre la serie de rendimiento excedentario.

## GRAFICO 1. RENDIMIENTO EXCEDENTARIO

TASAS PORCENTUALES MENSUALES



Un proceso estocástico que presenta promedio y varianzas independientes del tiempo y covarianzas dependiendo de la diferencia entre instantes de tiempo (longitud de tiempo) es llamado estacionario. Series cuyos momentos (primero y/o segundo) no son independientes del tiempo son no estacionarias y se debe tomar diferencias de algún orden para inducir la estacionalidad. Una serie es llamada integrada de orden  $d$  y denotada por  $I(d)$  si para ser estacionaria, es necesario tomar diferencias de orden  $d$ . Cuando  $d=1$  el proceso generador es camino aleatorio, denotado por  $I(1)$  y definido por:

$$(25) Y_t - Y_{t-1} = \Delta Y_t = \varepsilon_t, Y_0 = 0$$

donde  $\varepsilon_t$  es  $N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ .

Si por el contrario,  $y_t$  fue generado por un proceso autoregresivo, tal que:

$$(26) \Delta Y_t = \alpha Y_{t-1} + \varepsilon_t,$$

entonces  $y_t$  será estacionario, o  $I(0)$ .

Para testear la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria ( $\alpha=0$ ) se utiliza el estadístico ADF ('Augmented Dickey Fuller') en tres versiones, que corresponden a los estadísticos  $t$  (sobre la hipótesis nula  $H_0 : \alpha=0$ ) de los siguientes modelos:

$$(27) \quad \Delta Y_t = \alpha Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \tau_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$(28) \quad \Delta Y_t = \nu + \alpha Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \tau_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

$$(29) \quad \Delta Y_t = \nu + \beta t + \alpha Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \tau_i \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

El test (27) corresponde al caso en que tanto el "drift" como la tendencia son nulos, implicando un modelo de paseo aleatorio puro (sobre la hipótesis nula). El (28) describe un modelo con "drift" pero sin tendencia y el (29) un modelo más general, con "drift" y tendencia.

Los modelos deben incluir tantos rezagos de la variable  $\Delta Y_t$  cuantos fueren necesarios para obtener errores independientes idénticamente distribuidos (inovaciones que satisfacen la condición de variables aleatorias).

Como las pruebas de Dickey-Fuller están diseñadas para detectar la existencia de una raíz unitaria cuando el proceso que generó la serie observada es puramente autoregresivo, será utilizada también el estadístico de Phillips-Perron que es más general, en el sentido de que los residuos pueden tener una estructura ARIMA.

A continuación en el Cuadro 1 se presentan los valores de los tests de raíz unitaria<sup>3</sup>.

**CUADRO 1. TEST DE RAIZ UNITARIA: RENDIMIENTO EXCEDENTARIO (DEPOSITOS A PLAZO FIJO - CAJA DE AHORRO)**

estadístico/ecuación	27	28	29
ADF	-2.99	-4.63	-5.36
Phillips-Perron	-3.49	-4.69	-5.46
valores críticos (1%) (100 obs, ver Fuller, 1976)	-2.60	-3.51	-4.04

El número de rezagos fue escogido de tal forma que se encuentren residuos estacionarios en la regresión aumentada al nivel de 5 por ciento. Para rechazar la hipótesis nula de existencia de raíz unitaria, es necesario que los estadísticos encontrados presenten un valor inferior al valor crítico.

<sup>3</sup> Calculados con el programa RATS, versión 4.00.

821

En todos los casos se verifica el rechazo de  $H_0$  existencia de raíz unitaria al nivel de significancia de 1 por ciento, tanto por los estadísticos ADF, como los de Phillips-Perron.

## 5. ESTIMACION DE LOS MODELOS<sup>4</sup>

En esta sección se presentan los resultados. Se pretende determinar si existe una relación positiva entre la prima de riesgo de las tasas de interés y medidas de riesgo total: varianza condicional y desviación estándar. No obstante los modelos GARCH(p,q)-M abarcan varias estructuras dinámicas, estudios empíricos frecuentemente sugieren la estructura GARCH(1,1) como adecuada para modelar la varianza condicional. De tal manera que iniciaremos las estimaciones con la especificación GARCH(1,1)-M.

### 5.1. Varianza como Medida de Riesgo Total

El modelo estimado es el siguiente:

$$y_t = \alpha_1 + \alpha_2 h_t + e_t$$

$$h_t = \alpha_3 + \alpha_4 h_{t-1} + \alpha_5 e_{t-1}^2$$

donde  $e_t|I(t-1)$  es  $N(0, h_t)$ .

Los resultados son:

$$y_t = \begin{matrix} .18 + 2.89h_t \\ (3.76) \quad (2.60) \end{matrix}$$

$$h_t = \begin{matrix} 01 + .63h_{t-1} + .22e_{t-1}^2 \\ (1.62) \quad (4.13) \quad (2.11) \end{matrix}$$

<sup>4</sup> Las estimaciones fueron proporcionadas por el programa EZARCH versión 2.21. Los valores entre paréntesis representan el estadístico t. LM es el test de multiplicador de Lagrange y tiene una distribución  $X^2$ . LR es el test de razón de verosimilitud, también con una distribución  $X^2$ . "Skewness" es el tercer momento sobre el promedio, para una distribución normal, el coeficiente es cero y su desviación estándar es dada por  $(6/N)^{1/2}$ , donde N es el número de observaciones (en este trabajo su valor es 0.27). "Kurtosis" representa el cuarto momento y tiene el valor 3 para datos de una distribución normal, su desviación estándar es dada por  $(24/N)^{1/2} = 0.55$ . Los tests de Ljung-Box determinan la existencia de correlación serial de hasta décimo segundo orden en los residuos normalizados ( $e_t/h_t^{1/2}$ ) y los residuos normalizados al cuadrado ( $e_t^2/h_t$ ). Este último test es para mostrar evidencias de autocorrelación en las varianzas condicionales no captadas por el modelo GARCH. Los valores críticos de  $X^2$ , para 1, 3 y 12 grados de libertad, al nivel de 5% son respectivamente: 3.84, 7.81 y 21.02.

529

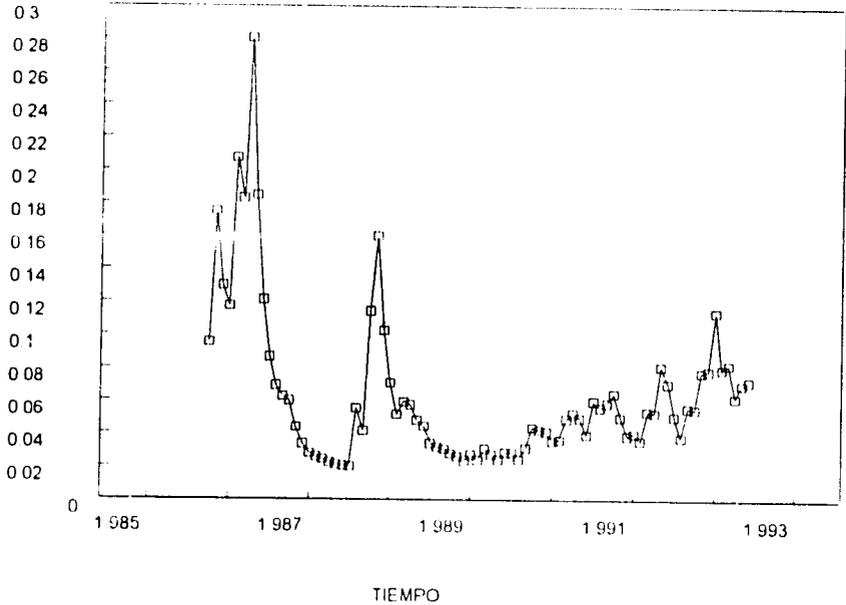
LM(1) adicionando $e_{t-2}$ en la ecuación de varianza	2.70
LR(3) para $H_0$ : promedio/varianza constante	42.84
Coefficiente de Skewness para residuos normalizados	0.08
Coefficiente de Kurtosis para residuos normalizados	2.76
Ljung-Box(12) para residuos normalizados	12.65
Ljung-Box(12) para residuos normalizados-cuadrado	13.05

Los resultados encontrados son bastante razonables. Prácticamente todos los coeficientes estimados son estadísticamente significativos al nivel de 5 por ciento, excepto el elemento constante de la ecuación de la varianza condicional. En la ecuación del promedio tanto el elemento constante como el coeficiente de la varianza condicional son estadísticamente significativos. El valor no nulo para el término constante puede reflejar un resultado favorable al argumento del habitat preferido. La prima de riesgo es casi tres veces la varianza del exceso de rendimiento, indicando fuerte aversión relativa al riesgo. Las estimaciones de la ecuación de varianza implican una razonable persistencia de "shocks" a la varianza. La función respuesta de volatilidad de "shocks" cae a una tasa muy baja medida por  $\alpha_4 + \alpha_5$ , o 0.85 al mes. En relación a la especificación del modelo, el test de Multiplicador de Lagrange (LM) para GARCH(1,2)-M es insignificante al nivel de 5 por ciento, favoreciendo la especificación GARCH(1,1)-M. El supuesto de promedio/varianza constante es ampliamente rechazado por el test de razón de verosimilitud (LR) a cualquier nivel de significancia. El coeficiente de Skewness (0.08) queda a menos de una desviación estándar de la distribución normal y el de Kurtosis (2.76) también está a menos de una desviación estándar, no pudiendo ser rechazada la hipótesis de normalidad de los residuos normalizados. Finalmente, los estadísticos de Ljung-Box son inferiores al valor crítico de 5 por ciento, rechazando los supuestos de residuos autocorrelacionados o auto-correlación en las varianzas condicionales no captada por el modelo.

El gráfico 2 ilustra el comportamiento de la varianza condicional estimada. Puede ser verificado por el gráfico, que los principales picos de la serie de la varianza condicional pueden ser relacionados a los siguientes hechos: post-estabilización con elevadas tasas de interés, exceso de monetización en 85(12)/86(01) que colocó en riesgo el plan de estabilización y la crisis del sistema financiero en 1987. Todos estos hechos de cierta forma aumentaron el riesgo de los inversores.

## GRAFICO 2. VARIANZA CONDICIONAL

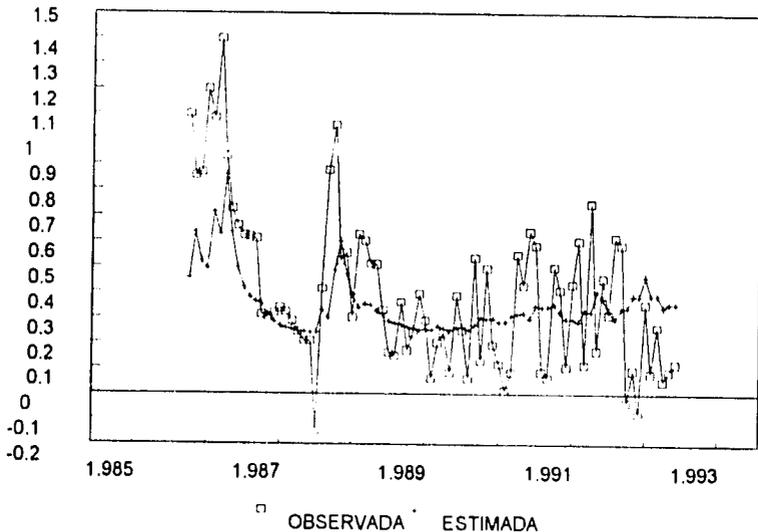
TASAS PORCENTUALES MENSUALES



Por último, en el gráfico 3 se muestra la prima de riesgo estimada por el modelo juntamente con el exceso de rendimiento observado.

## GRAFICO 3. PRIMAS ESTIMADA Y OBSERVADA

TASAS PORCENTUALES MENSUALES



TIEMPO

131

## 5.2. Desviación Estándar como Medida de Riesgo Total

El modelo a estimar es:

$$y_t = \alpha_1 + \alpha_2 h_t^{1/2} + e_t$$

$$h_t = \alpha_3 + \alpha_4 h_{t-1} + \alpha_5 e_{t-1}^2$$

donde  $e_t | I(t-1)$  es  $N(0, h_t)$ .

Se encontraron los siguientes resultados:

$$y_t = .05 + 1.29 h_t^{1/2}$$

(.56) (2.99)

$$h_t = .01 + .59 h_{t-1} + .25 e_{t-1}^2$$

(1.62) (3.50) (1.99)

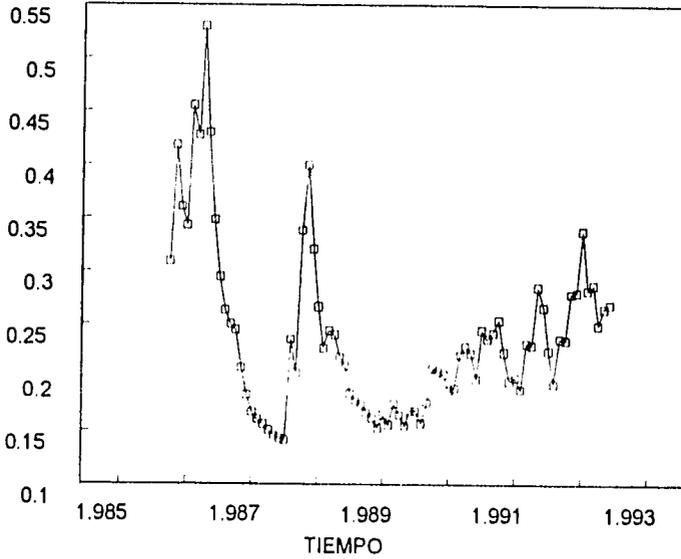
LM(1) adicionado $e_{t-2}^2$ en la ecuación de varianza	3.04
LR(3) para $H_0$ : promedio/varianza constante	42.06
Coefficiente de Skewness para residuos normalizados	0.04
Coefficiente de Kurtosis para residuos normalizados	2.73
Ljung-Box(12) para residuos normalizados	14.12
Ljung-Box(12) para residuos normalizados-cuadrado	12.60

Los elementos constantes, tanto de la ecuación de promedio como de la varianza no son estadísticamente significativos. Todos los otros coeficientes son estadísticamente significativos. La prima de riesgo es 1.28 veces la desviación estándar y las estimaciones de la ecuación de varianza implican nuevamente una persistencia razonable (0.84 al mes). En relación a la especificación del modelo los tests son también favorables. El LM favorece a la especificación GARCH(1,1)-M. El LR muestra significativamente que el promedio y varianza condicional son variables en el tiempo. Los coeficientes de Skewness y Kurtosis no rechazan la normalidad de los residuos normalizados y los de Ljung-Box no encuentran evidencia de autocorrelación de los residuos o autocorrelación de las varianzas condicionales no captada por el modelo.

El gráfico de la desviación estándar estimada tiene un comportamiento bastante semejante al anterior de la varianza condicional y los resultados de la prima de riesgo estimada se ajustan razonablemente a los valores observados. (Ver gráficos 4 y 5).

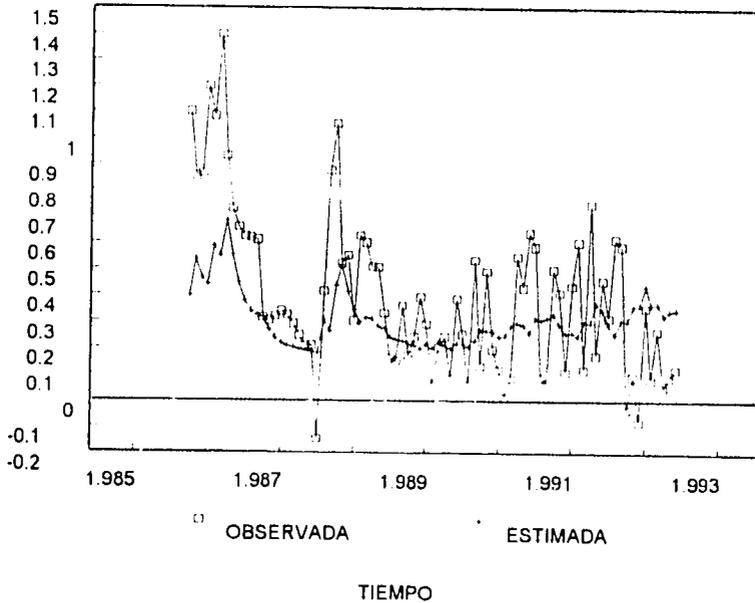
## GRAFICO 4. DESVIACION ESTANDAR ESTIMADA

TASAS PORCENTUALES MENSUALES



## GRAFICO 5. PRIMAS OBSERVADA Y ESTIMADA

TASAS PORCENTUALES MENSUALES



153

## 6. CONCLUSIONES

En este trabajo se utilizó el modelo GARCH-M, donde la varianza condicional es determinante de la prima de riesgo corriente, y así entra en la ecuación de los rendimientos financieros esperados.

El modelo fue aplicado para la economía boliviana en el período de post estabilización con dos especificaciones. Una utilizando la varianza condicional y en la otra la desviación estándar como medidas de riesgo total. Los resultados son bastante razonables para la especificación GARCH(1,1)-M.

Las dos medidas de incertidumbre (varianza y desviación estándar) se mostraron significativas en explicar los retornos esperados. Además cuando se utiliza la varianza como medida de riesgo total se encuentran evidencias a favor de la teoría del "habitat preferido" y cuando se usa la desviación estándar esto no ocurre.

Se encuentra también una razonable persistencia de los "shocks" en la ecuación de la varianza condicional, implicando que medidas de política económica o "shocks" que afecten el riesgo de los inversores perduren por un considerable período de tiempo. En este sentido sería conveniente el funcionamiento de reglas estables en el mercado financiero boliviano, para reducir los rendimientos requeridos por los inversores.

Para concluir, la prima de riesgo no es invariable en el tiempo en la economía boliviana durante el período considerado, al contrario varía sistemáticamente con la percepción que tienen los agentes sobre la incertidumbre de la economía.

Naturalmente este trabajo tiene sus limitaciones. La más importante tal vez sea no incorporar títulos en dólares, que representan alrededor de 85 por ciento del mercado boliviano de activos financieros. Este problema es dejado para un trabajo futuro, donde se pretende utilizar el instrumental ARCH en un modelo más general de rendimiento y riesgo, el "Capital Asset Pricing Model" (CAPM) de Sharpe y Lintner, que sugiere que la prima de riesgo es función del riesgo no diversificable, dependiendo así de la covarianza del rendimiento del activo con el rendimiento del mercado como un todo.

## BIBLIOGRAFIA

- BOLLERSLEV, T. 1986 "Generalized autoregressive conditional heterocedasticity". Journal of Econometrics, 31:307-27.
- CHOU, R. 1988. "Volatility persistence and stock valuations: Some empirical evidence using GARCH". Journal of Applied Econometrics, 3:279-94.
- DORNBUSCH, R. FISHER S. 1986. "Stopping hyperinflation: past and present". Weltwinstschattliches Archiv, april.
- ENGLE, R. 1982. "Autoregressive conditional heterocedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation". Econometrica, 50:987-1007.
- \_\_\_\_\_; BOLLERSLEV, T. 1986. "Modelling the persistence of conditional variances". Econometric Review, 5:1-50.
- \_\_\_\_\_; GRANGER, C. 1987. "Cointegration and error correction: Representation, estimation and testing". Econometrica 55:251-76.
- \_\_\_\_\_; LILIENS, D.; ROBINS, R. 1987. "Estimating time varying risk premia im the term structure". The ARCH-M model. Econometrica, 55:391-407.
- MANDLEBROT, B. 1963. "The variation of certain speculative prices". Journal of Business, 36:394-419.
- MORALES, J. 1989. La transición de la estabilidad al crecimiento sostenido en Bolivia. La Paz, Bolivia: Universidad Catolica Boliviana, (Junio). Mimeo.
- PHILLIPS, P.; PERRON, P. 1988. "Testing for a Unit Root in Time Series Regresion". Biometrika, 75:335-46.
- SACHS, J. 1986. "The Bolivian hyperinflation and stabilization". NBER Working Paper No. 2073 (noviembre).

135