

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS
ESCUELA DE POSTGRADO, ECONOMÍA Y NEGOCIOS

**SENSIBILIDAD DE LOS DEPÓSITOS A PLAZO RESPECTO
DE LAS TASAS DE MERCADO: AJUSTE ASIMÉTRICO
DEL MERCADO FINANCIERO CHILENO, 1999-2007**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGISTER EN FINANZAS**

Profesor : Jorge Gregoire

Integrantes : Danitza Hardy
Juan Pablo Cabezas
Daniel Ulloa Iluffi

Santiago, Noviembre 2008



Índice Contenidos

1.	JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	2
1.1.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	2
1.2.	OBJETIVOS	8
	EN LÍNEA CON LO ANTERIOR, SE ABORDARÁN LOS SIGUIENTES OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	8
2.	MARCO TEÓRICO	9
2.1.	NEUMARK AND SHARPE (1992):	9
2.2.	JARROW AND VAN DEVENTER (1996)	10
2.3.	O'BRIEN (2000)	12
2.4.	CARPENTER AND LANGE (2002)	14
3.	METODOLOGÍA	16
3.1.	SENSIBILIDAD DE LA TASA DE CAPTACIÓN A LA TASA DE REFERENCIA DE MERCADO: OFERTA	16
3.2.	SENSIBILIDAD DE LOS DEPÓSITOS A PLAZO: DEMANDA.	19
3.3.	DEFINICIÓN DE VARIABLES	20
3.4.	PERÍODO DE ANÁLISIS	23
3.5.	ESTIMACIÓN ECONOMETRICA	24
4.	RESULTADOS.....	25
4.1.	PROXY TASA CAPTACIÓN ESPERADA E_T	25
4.2.	DETERMINACIÓN ÍNDICE DE AJUSTE ASIMÉTRICO I_T	26
4.3.	DETERMINACIÓN SENSIBILIDAD DE LA TASA DE CAPTACIÓN A LA TASA DE MERCADO BAJO ENFOQUE ASIMÉTRICO (Λ^+ , Λ^-).....	27
4.4.	SENSIBILIDAD DE LA DEMANDA DE DEPÓSITOS A PLAZO.	30
5.	CONCLUSIONES.....	35
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	37
7.	ANEXOS	39
	<i>ANEXO 1. Resultados Estimación Función Sensibilidad de la Tasa de Captación</i>	<i>40</i>
	<i>ANEXO 2. Resultados Función de Sensibilidad de la Demanda de Depósitos:</i>	<i>41</i>
	<i>ANEXO 3. Resultados Estimación Proxy Tasa de Captación de Equilibrio.....</i>	<i>42</i>

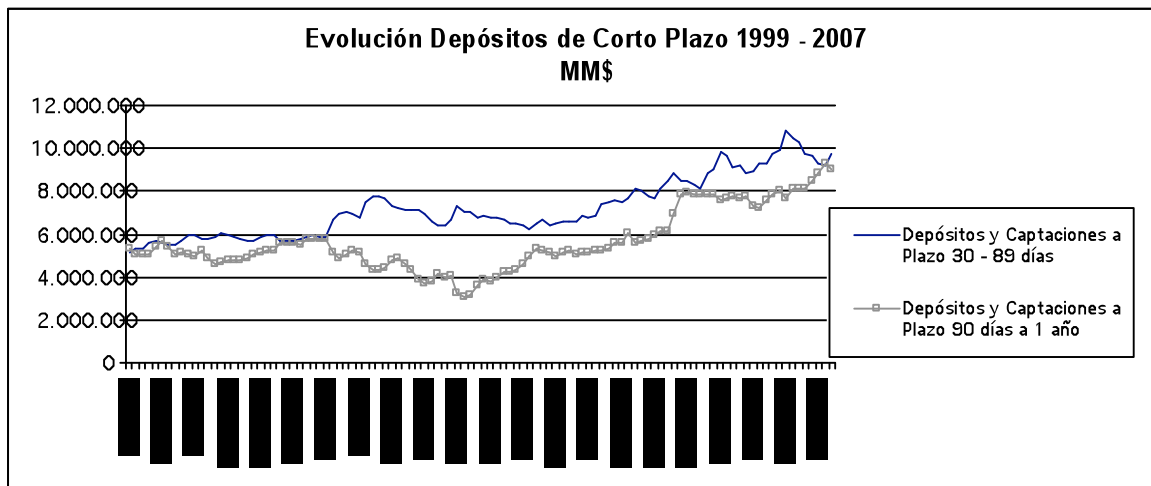


1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

1.1. Justificación del Estudio

Los depósitos a plazo históricamente han representado una importante fuente de financiamiento de los Banco Comerciales, por lo tanto toma relevancia analizar el comportamiento de los mismos y de las variables que lo determinan, no sólo desde el punto de vista de los bancos sino también para los depositantes y entes reguladores.

Gráfico N° 1: Evolución de los Depósitos a Plazo



Fuente: SBIF

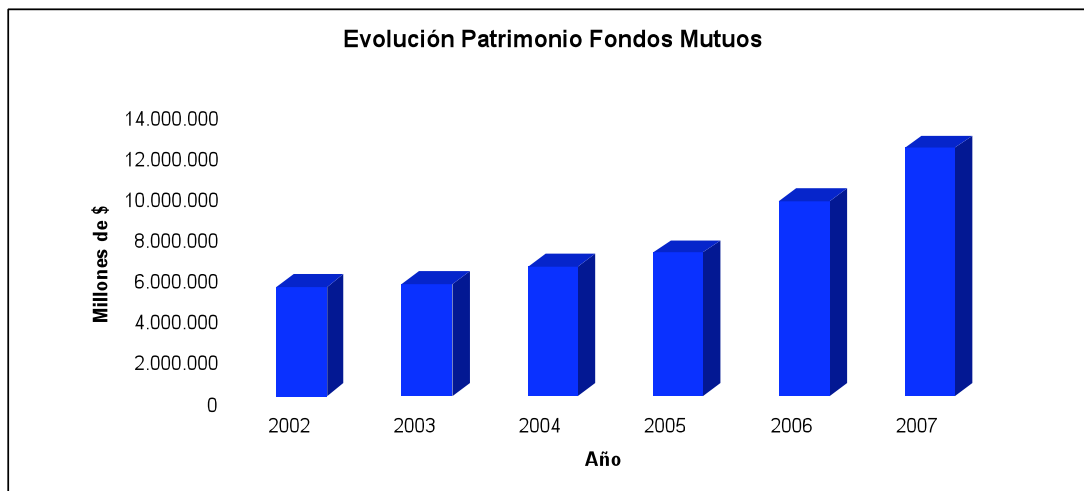
En los últimos 8 años, 1999 – 2007, los depósitos de corto plazo se han mas que duplicado, constituyendo además un componente importante del mercado financiero nacional.

Este aumento en el crecimiento de los fondos en depósitos también se evidencia en el mercado de los fondos mutuos, marcando una tendencia en el periodo de estudio. Desde el año 2002, cuando la industria de fondos mutuos ingresa al



mercado del ahorro provisional, el crecimiento del patrimonio administrado supera el 128% al año 2007.

Gráfico N° 2: Evolución del Patrimonio de Fondos Mutuos



Fuente: Asociación de Administradoras de Fondos Mutuos de Chile A.G.

Para los bancos, en su rol de intermediario financiero y de transformadores de activos, los depósitos, en general, son la principal fuente para financiar sus colocaciones y otros activos. En esa línea, conocer y proyectar el costo de financiamiento de los depósitos es un aspecto fundamental para obtener una óptima estructura de financiamiento y una adecuada gestión de liquidez, en términos de resultados y de riesgos, respectivamente.

Desde el punto de vista de los depositantes, la decisión de mantener o modificar sus inversiones, y el costo de oportunidad de las mismas, estará dada principalmente por la rentabilidad que las instituciones financieras puedan ofrecer a esos depósitos, la cual si bien está estrechamente relacionada a la tasa de interés de mercado, no siempre varían en la misma proporción.

A su vez para los entes reguladores, y en línea con las directrices del Comité de Basilea, es de suma importancia que las entidades bancarias desarrollen una

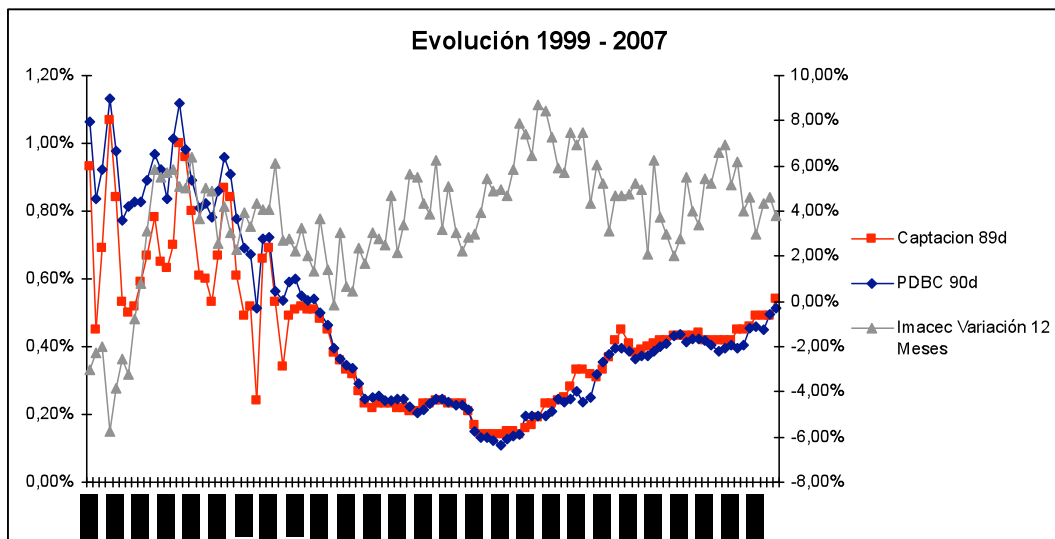


adecuada gestión de la liquidez, aspecto que implica entre otros, una continua medición y monitoreo de las fuentes y costos de financiamiento, dentro de los cuales los depósitos a plazo reflejan una importante participación.

A nivel internacional, existe evidencia empírica donde se muestra que los ajustes de mercado no son inmediatos, existiendo importantes rezagos en las tasas de interés de mercado¹. Se ha demostrado que en periodos de reducción de tasas, estas tienen efectos inmediatos sobre los depósitos a plazo, existiendo más flexibilidad, sin embargo, las tasas de los depósitos a plazos tienden a mostrar rigidez cuando las tasas de mercado están aumentando y los spread de los bancos tienden a hacerse más amplios.

En este sentido el aumento en la concentración de mercado del sistema financiero chileno, es un factor determinante en la aversión de los bancos a realizar ajustes simétricos en las tasas de mercado, generando implicancias directas en la rigidez de precios, que pueden afectar la eficacia de las políticas del Banco Central.

Gráfico N°3: Tasa de Captación, Tasa PDBC90 e Imacec 1999 – 2007



Fuente: Banco Central

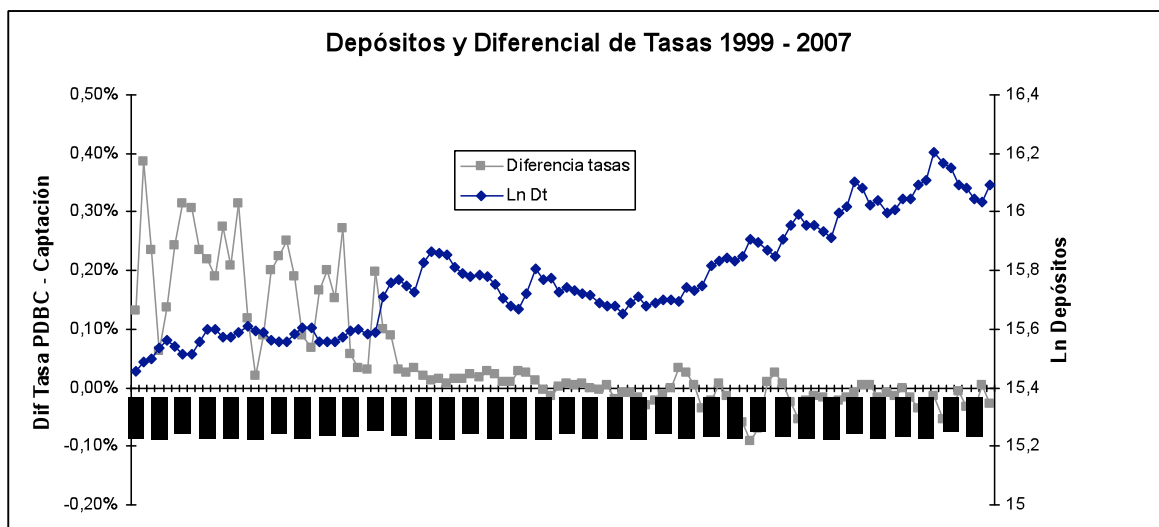
¹ Neumark and Sharpe (1992); Kahn, Pennacchi and Sopranzetti (1996); O'brien (2000);



En el cuadro anterior, se observan importantes diferencias de ajuste entre periodos de los ciclos económicos de la economía chilena. Es así como, durante periodos de bajo crecimiento de la economía chilena 1999 – 2001, bajas sostenidas en la tasa de los PDBC 90, fueron acompañadas de mayores bajas en las tasas de captación. Solo a partir del periodo 2003, en una senda de recuperación económica las tasas de captación pagadas por el sistema financiero, tienden a equilibrarse con las tasas de referencia del Banco Central PDBC. Lo anterior, induciría a pensar que existen ajustes de precios asimétricos del mercado ante cambios en las tasas de referencia de política monetaria, lo cual es parte del análisis que se lleva a cabo en la presente investigación.

Por otra parte, para el mercado financiero en general, es de suma importancia efectuar una correcta determinación de la tasa de interés de sus títulos y de las decisiones de inversión, tanto por el lado de la oferta como por la demanda, de manera de definir en forma eficaz y oportuna las estrategias de negocios y la gestión de los recursos respectivamente.

Gráfico N°4: Depósitos a Plazo y Diferencial de Tasas



Fuente: Banco Central



En el gráfico N° 4, se muestra como el mercado de la demanda de depósitos varía en forma inversamente proporcional a cambios en el diferencial de tasas (PDBC – Tasa Captación), demostrando que a menor costo de oportunidad mayor es la cantidad de depósitos a plazo que toma el mercado. Se muestra además como afecta el ciclo económico a las decisiones de inversión en depósitos a plazo. En el periodo 1999 – 2001, marcado por un débil crecimiento económico del país, los depósitos mantenían sus niveles en forma estable. A partir del mayor crecimiento experimentado desde el año 2003, las posiciones en depósitos a plazo fueron aumentando en forma permanente. De esta manera, la presente investigación aborda además los factores que determinan la sensibilidad de la Demanda de Depósitos.

En términos de regulación económica, medir el grado de reacción de los agentes económicos ante variaciones en la tasa de referencia, constituye un factor determinante para evaluar el resultado de la política monetaria, aplicada a través de tasas de interés.

El objetivo principal de la presente investigación es analizar la sensibilidad de la oferta y demanda del mercado de los depósitos a plazo frente a variaciones en la tasa de interés de referencia, a través de un enfoque de ajuste asimétrico por el lado de la oferta, basados en modelos desarrollados por Neumark and Sharpe (1992), O'Brian (2000); y, en un modelo de regresión simple por el lado de la demanda, relacionando la demanda de depósitos con el costo de oportunidad y alguna medida de ingreso, usando como referencias modelos aplicados por O'Brien (2000) y Carpenter and Lange (2002).

Para analizar los factores determinantes de la sensibilidad del mercado de los depósitos a plazo ante variaciones en la tasa de interés de referencia (libre de riesgo – PDBC 90), en la presente investigación se desarrollan dos modelos; uno



por el lado de la oferta a través de un modelo no lineal, que mida la sensibilidad de la tasa de interés de captación ante variaciones en la tasa de los PDBC 90, con un enfoque de ajuste asimétrico; y, por el lado de la demanda, a través de un proceso de regresión lineal simple que relaciona la demanda con el costo de oportunidad y alguna variable de ingreso.

En la literatura nacional, no existe una metodología estándar que permita analizar el comportamiento de las tasas de captación respecto del costo de oportunidad bajo un enfoque asimétrico. A nivel internacional, estudios como los de Neumark and Sharpe (1992), O'Brien (2000), utilizan un enfoque de ajuste asimétrico, tomando como referencia el mercado de MMDAs (money market demand accounts), CD (certificados de depósito) y NOW Accounts, para demostrar que en periodos de baja de tasas de mercado los ajustes de los depósitos son diferentes que en aquellos de alzas, explicando el grado de asimetría del mercado. La ventaja de estos modelos asimétricos, es que permite al mercado determinar la elasticidad precio de la tasa de interés de captación en diferentes escenarios o ciclos económicos, haciendo más efectiva las predicciones y toma de decisiones. Por el lado de la demanda, estudios como el de O'Brien (2000) y Carpenter and Lange (2002), relacionan la demanda de depósitos a variables de ingreso o crecimiento económico y al costo de oportunidad.

De esta manera la presente investigación constituye un aporte al sector financiero y a la investigación, constituyéndose en el primer trabajo aplicado al caso chileno, para determinar el grado de sensibilidad del mercado de los depósitos y en particular por el lado de la oferta aplicando un modelo de ajuste asimétrico que permite determinar la reacción del mercado en diferentes ciclos de la economía.



Cabe señalar que el estudio consideró información del valor de los depósitos a plazo y la tasa de referencia de mercado, para el periodo comprendido entre enero del año 1999 y diciembre del 2007.

1.2. OBJETIVOS

El objetivo principal de la presente investigación es analizar la sensibilidad de la oferta y demanda del mercado de los depósitos a plazo frente a variaciones en la tasa de interés de referencia, a través de un enfoque de ajuste asimétrico.

En línea con lo anterior, se abordarán los siguientes objetivos específicos:

- Determinar la sensibilidad de la tasa de captación de los depósitos a plazo respecto de la tasa de los PDBC 90, mediante un proceso de ajuste asimétrico de la oferta de depósitos a plazo.
- Analizar la sensibilidad de la demanda de depósitos a plazo ante variaciones en el costo de oportunidad y en el ingreso de los agentes económicos.

Respecto de la estructura de la presente investigación, esta se desarrolla de la siguiente forma: en el capítulo 2, se detalla el marco teórico analizado de la literatura internacional relacionada con el mercado de los depósitos, tasas de mercado, enfoques de ajuste de mercado y medición de la sensibilidad del mercado tanto por el lado de la oferta como por la demanda; el capítulo 3, detalla la metodología aplicada para el logro de los objetivos de la investigación; los resultados de las estimaciones realizadas son presentados en el capítulo 4; finalmente, las principales conclusiones se detallan en el capítulo 5.



2. MARCO TEÓRICO

El presente capítulo tiene por objeto analizar los distintos enfoques que se han aplicado en general a nivel internacional, para evaluar la sensibilidad de los instrumentos de inversión en depósitos a plazo respecto de las tasas de interés de mercado, tanto por el lado de la oferta como de la demanda.

2.1. Neumark and Sharpe (1992):

Este estudio constituye una de las primeras investigaciones en plantear la hipótesis de la existencia de ajustes asimétricos dinámicos de precios ante shocks de mercado. A través de un panel de datos de tasas de intereses para depósitos de la banca de personas, evidencia como los bancos en mercados concentrados son mas aversos a incrementar las tasas de los depósitos cuando el mercado muestra alzas de tasas, pero en el caso de bajas de tasas en el mercado, existe una mayor rapidez y profundidad en traspasar las bajas a las tasas de los depósitos.

El modelo empleado es el siguiente:

$$y_{it} - y_{i,t-1} = \lambda(x_{it}) * [\phi(x_{it}, R_t) - y_{i,t-1}] + \varepsilon_{it}$$

Donde:

y_{it} : es la tasa del depósito para el banco i en el periodo t

R_t : es el costo de oportunidad (T-Bill 6M)

x_{it} : es un vector que refleja las características de mercado

$R_{u,t+1}^e = \phi(x_{it}, R_t)$: refleja el valor subjetivo futuro de la tasa pagada por el banco i

ϕ : representa la relación de equilibrio de la tasa de los depósitos



Para efectos de estimación se asume que la tasa de equilibrio de largo plazo debe ser proporcional al T-Bill de 6 meses y además se considera lo siguiente:

$$\begin{aligned}\phi(x_{it}, R_t) &= R_t * (x_{it} \beta_x) \\ \lambda(x_{it}) &= x_{it} \lambda_x\end{aligned}$$

El estudio se centró en el comportamiento de las tasas de los depósitos de la banca de personas para los certificados de depósitos a 6 meses (6MCD) y para las cuentas de los efectos de comercio MMDA (Money market deposit account), encontrando evidencia, de que en promedio los bancos ajustan más rápidamente las tasas de los depósitos cuando se está sobre el equilibrio y mas lentamente cuando se está bajo el equilibrio.

Dado que el modelo utiliza vectores dinámicos de comportamiento de mercado, este modelo no fue considerado para ser utilizado en la investigación del caso chileno, dada la subjetividad en la asignación de valores al vector.

2.2. Jarrow and van Deventer (1996)

Empleando un enfoque de segmentación de mercado, se aplica una metodología de arbitraje de la tasa de interés para valorar los préstamos en depósitos y tarjetas de crédito en mercados donde existe competencia imperfecta. En este contexto, se muestran estos instrumentos relacionándolos con una medida de equivalencia de swap de tasa de interés, donde parte importante depende de la historia pasada de las tasas de mercado.

Tanto la demanda de préstamos como las deudas en tarjetas de crédito son difíciles de valorar pues cobran intereses que difieren de tasas de mercado en



instrumentos financieros de igual riesgo, siendo esta diferencia una característica atribuida a mercados con competencia imperfecta, por diversos motivos tales como barreras regulatorias, problemas de selección adversa en situaciones de información asimétrica.

La segmentación de mercado, se da separando los préstamos solicitados por bancos y por individuos.

Esta investigación utiliza la derivación de tasas de Heath (1992) para valorar los préstamos y deudas en tarjetas de crédito.

Para efectos de estudio de las alternativas metodológicas relacionados al tema de investigación de tesis, se ha extraído de este paper aquella parte relacionado al modelo empleado para análisis de sensibilidad del mercado de depósitos. El modelo usado es el siguiente:

$$\log D_t = \log D_{t-1} + \alpha_0 + \alpha_1 T + \alpha_2 r_t + \alpha_3 (r_t - r_{t-1})$$

y,

$$i_t = i_{t-1} + \beta_0 + \beta_1 r_t + \beta_2 (r_t - r_{t-1})$$

La primera ecuación mide el cambio el saldo de demanda de préstamos en el tiempo, el cual se ajusta por tasa de mercado y los cambios de esta de un periodo a otro. Además se incluye una variable de tendencia temporal que es una Proxy de las condiciones macroeconómicas que no se incluyen en el modelo. La segunda ecuación mide el cambio en las tasas de los depósitos como función de las tasas de mercado y del cambio de estas en el tiempo.



La simplicidad del modelo por el lado de la oferta, radica en que la sensibilidad de las tasas de los depósitos se mide en forma simétrica, sin analizar la temporalidad de los cambios y el efecto de los ciclos económicos en el análisis. En el caso de la demanda solo incorpora la tasa de mercado como la única variable explicativa de la variación en los saldos de los depósitos, lo cual deja fuera variables que afectan significativamente las decisiones de inversión de los agentes económicos, como el costo de oportunidad y el ingreso, sensibilidades que pueden diferir entre distintos tipos de economías.

2.3. O'Brien (2000)

La particularidad de este estudio, respecto del tema de la presente investigación en cuanto a la sensibilidad de los depósitos a plazo respecto de la tasa de interés, es que está basado en un enfoque asimétrico de ajuste de tasas por el lado de la oferta y por la incorporación de variables de decisión de demanda de depósitos, tales como el diferencial de tasas (costo de oportunidad) y una medida de ingreso de los individuos.

De acuerdo a este estudio existen tres elementos de transacción respecto de la tasa de interés de los depósitos que son claves para determinar el tamaño y comportamiento de las ganancias de los depósitos: se pagan generalmente tasas bajo el promedio de mercado, las tasas muestran ajustes lentos y los ajustes tienden a ser asimétricos, mostrando rigidez cuando las tasas van al alza y gran flexibilidad cuando van a la baja.

Se utiliza una versión mejorada del modelo de Neumark and Sharpe (1992) como enfoque metodológico por el lado de la oferta:



$$\begin{aligned}\Delta R_t &= (\lambda^+ I_t + \lambda^- (1 - I_t))(R_t^e - R_{t-1}) + e_t \\ R_t^e &= br_t - g \\ I_t &= I_{[R_t^e - R_{t-1} > 0]}\end{aligned}$$

Por el lado de la demanda de depósito se utiliza el siguiente modelo:

$$\log D_t = \alpha_0 + \alpha_1 (r_t - R_t) + \alpha_3 \log Y_t + \alpha_4 \log D_{t-1} + v_t$$

Donde:

- ΔR_t : Cambio en la tasa de los depósitos
- r_t : Tasa de mercado
- R_t^e : Tasa de equilibrio a la cual debe tender la tasa de mercado
- I_t : es un numerario que toma el valor 1 cuando $R_t^e - R_{t-1} > 0$ y 0 en caso contrario
- D_t : Saldo depósitos
- $r_t - R_t$: Medida de costo de oportunidad
- Y_t : Medida de ingreso
- λ^+, λ^- : Parámetros que indican la asimetría de ajuste de la tasa de captación

Para la ecuación de variación de la tasa de los depósitos, O'Brien (2000) empleó el método de mínimos cuadrados no lineales, utilizando el algoritmo de GAUSS – Newton.

Por el lado de la demanda de depósitos se utiliza como método de estimación el de mínimos cuadrados ordinarios.

Se analiza el mercado de NOW y MMDA, considerando ajustes simétricos y también asimétricos, llegando a la conclusión de que los ajustes asimétricos



proveen una mejor aproximación estadística respecto del ajuste simétrico. Se encuentra evidencia además que para los papeles NOW, los premios estimados son mayores bajo un enfoque asimétrico. Adicionalmente, se concluye que los ajustes asimétricos producen asimetría en el riesgo de tasa estimado respecto de shocks positivos y negativos del mercado.

La ventaja de esta aplicación esta dada por el hecho de considerar mediciones simétricas y asimétricas, demostrando que este último enfoque es más fuerte en cuanto a resultados estadísticos y a medidas más exactas de retorno.

2.4. Carpenter and Lange (2002)

Estos autores analizaron la sensibilidad de la demanda de dinero ante cambios en el mercado de valores, relacionando la demanda de dinero al costo de oportunidad de posesión de este y a alguna variable de ingreso como el PIB, encontrando que las variables del mercado de valores tienen efectos estadísticamente significativos sobre la demanda de dinero.

El modelo usado es el siguiente:

$$\ln y_t - \ln m_t = \alpha_0 + \alpha_1 * \ln OC_t + \alpha_2 * vol_t + e_t$$

Donde:

y_t : representa una medida del ingreso (PIB, Consumo)

m_t : M1 + depósitos de ahorro = M2

OC_t : medida del costo de oportunidad

vol_t : volatilidad del mercado de valores



***Sensibilidad de los Depósitos a Plazo respecto de las Tasas de Mercado:
Ajuste Asimétrico del Mercado Chileno 1999 - 2007***

15

Los resultados de la estimación indicaron que las variables de mercado tienen una importante significancia en las decisiones de selección del portafolio de los agentes económicos.

Este modelo fue desarrollado tomando en cuenta el mercado de valores (S&P500), que incorpora títulos que no son libres de riesgo. Este mecanismo no es compatible con el análisis del mercado de depósitos a plazo, que dada la regulación vigente en Chile constituyen sustitutos perfectos a alternativas financieras libres de riesgo, por tanto la medida de volatilidad es nula y el costo de oportunidad viene dado por una tasa libre de riesgo. Por estas razones este modelo no fue utilizado en la investigación, sin embargo el valor metodológico viene dado por la evidencia empírica demostrada respecto a la demanda de dinero M2 que incorpora efectos y análisis de sensibilidad respecto de variables del mercado financiero.



3. METODOLOGÍA

3.1. SENSIBILIDAD DE LA TASA DE CAPTACIÓN A LA TASA DE REFERENCIA DE MERCADO: OFERTA

Tal como se analizó en el capítulo anterior, en la literatura financiera internacional de los últimos años se pueden encontrar diversos estudios que relacionan las tasas de captación de instrumentos financieros, como los CD, los NOW accounts y los MMDA, respecto de instrumentos de política monetaria, los cuales abordan distintos casos del mercado financiero estadounidense.

Estudios como los de Hutchison and Pennacchi (1996), Jarrow and Van Deventer (1998), y Hawkins and Arnold (2000) abordan esta temática. En sus trabajos utilizan como supuesto principal que las instituciones financieras, en la determinación de las tasas de captación, se ajustan simétricamente respecto de las fluctuaciones de la tasa de política monetaria. Lo anterior implica que, independiente del estado de la economía, la sensibilidad del ajuste de las tasas de captación a la tasa de referencia es similar, lo cual no siempre es cierto en la práctica existiendo diferencias en la magnitud de los ajustes del mercado a variaciones en la tasa de referencia, en función del estado de la economía.

Es por ello que como marco teórico se utilizará el modelo desarrollado por O'Brien (2000), adaptándolos al mercado chileno. La ventaja de este modelo está basada en su capacidad para analizar la sensibilidad del Sistema Financiero ante variaciones en la tasa de referencia considerando ajustes asimétricos del mercado.



Este análisis se hará desde el punto de vista de las instituciones financieras, en función del costo de oportunidad que enfrenta la banca en general, considerando al Sistema Financiero a nivel agregado.

A partir del enfoque asimétrico, se estimará la sensibilidad de la tasa de captación frente a variaciones en la tasa de interés de mercado a través de la siguiente expresión:

$$i_t - i_{t-1} = [\lambda^+ I_t + \lambda^- (1 - I_t)] [E_t - i_{t-1}] + e_t \quad (1)$$

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{si } E_t - i_{t-1} > 0 \\ 0 & \text{si } E_t - i_{t-1} \leq 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$E_t = br_t - g \quad (3)$$

Donde,

i_t : tasa de captación de mercado período t

I_t : índice que mide el ajuste del mercado respecto de la tasa esperada (ajuste asimétrico)

E_t : tasa captación de equilibrio esperada 30 – 89 días.

λ^+ : representa todos aquellos períodos en que la tasa de captación de equilibrio esperada debió ser superior a la tasa de captación de mercado o de L/P (ajuste asimétrico)

λ^- : representa todos aquellos períodos en que la tasa de captación de equilibrio esperada debió ser inferior a la tasa de captación de mercado o de L/P (ajuste asimétrico)

r_t : tasa referencia de mercado. PDBC 90.

g : tasa de retiro de depósitos antes del vencimiento



Este sistema de ecuaciones comienza con la ecuación (3) a través de la estimación de la tasa de captación de equilibrio esperada, E_t , la cual depende directamente de la tasa de interés de referencia de mercado, r_t , en este caso la tasa de los PDBC 90 días.

Posterior a ello se debe hacer el análisis de ajuste asimétrico comparando para cada período la tasa de captación observada versus la esperada obtenida de la ecuación (3). A partir de esta comparación, y en función de la ecuación (2), se identificarán los ajustes asimétricos por encima o debajo de la tasa esperada $i_t=1$ ó $i_t=0$.

Finalmente se estima la ecuación (1) donde se obtiene la sensibilidad de la tasa de captación a la tasa de mercado para cada ajuste (λ^+ , λ^-).

En un modelo simétrico, donde $\lambda^+ = \lambda^-$ la tasa esperada de interés de largo plazo es igual a la tasa de equilibrio esperada, $E(i_t) = E(E_t)$. Sin embargo, bajo un enfoque de ajuste asimétrico de tasas, la tasa de captación esperada de equilibrio será distinta que la tasa de captación de mercado de largo plazo:

$$E(i_t) = E(E_t) - \left(1 - \frac{\lambda^+}{\lambda^-}\right) E_{r_t, i_{t-1}} \left[\max\{E_t - i_{t-1}, 0\} \right] \quad (4)$$

Dado que $\{ \}$ en (4) es no – negativa, cuando $\lambda^+ > \lambda^-$, la tasa de captación esperada de equilibrio será menor que la tasa de mercado o de largo plazo, existiendo incentivos para aplicar en forma rápida ajustes a la baja en la tasa de captación.



3.2. SENSIBILIDAD DE LOS DEPÓSITOS A PLAZO: DEMANDA.

Para este análisis se empleará el modelo de O'Brien (2000), que incorpora variables de costo de oportunidad y de ingreso, referenciales de mercado, permitiendo contar con medidas de elasticidad precio e ingreso de la demanda de depósitos.

El modelo es el siguiente:

$$\ln(D_t) = \alpha_0 + \alpha_1 * (r_t - i_t) + \alpha_2 * \ln(Y_t) + \alpha_3 * \ln(D_{t-1}) + e_t \quad (5)$$

Donde:

- D_t : Depósitos a plazo 30 - 89 días
- r_t : Tasa referencia de mercado PDBC 90
- Y_t : Índice de actividad económica mensual IMACEC
- i_t : Tasa de captación 30 - 89 días

El modelo a utilizar considera la demanda agregada de depósitos, verificando además si existen diferencias respecto a tipos de banco, estrategias masivas o selectivas de mercado, en cuanto a la sensibilidad de la demanda individual en comparación con el mercado agregado.

	<p><i>Sensibilidad de los Depósitos a Plazo respecto de las Tasas de Mercado: Ajuste Asimétrico del Mercado Chileno 1999 - 2007</i></p>	<p>20</p>
---	---	-----------

3.3. DEFINICIÓN DE VARIABLES

3.3.1. Depósitos a Plazo:

En relación a las alternativas de inversión, específicamente respecto de los depósitos a plazo, sólo se dispone de información para dos tipos de depósitos: Depósitos a plazo 30-89 días y 90 días-1 año. Para el análisis del presente estudio interesa determinar la sensibilidad del mercado en plazos cortos como una forma de medir la reacción del mercado y por consiguiente la efectividad de las medidas de política económica aplicadas por la autoridad. Así, para el presente estudio se consideraron los Depósitos a Plazo 30-89 días.

Otras alternativas de inversión, tales como cuotas de Fondos Mutuos, cuotas de Fondos de Inversión y Efectos de Comercio, no fueron consideradas tanto por disponibilidad de datos como por aspectos de riesgo, rentabilidad, restricciones, barreras de entrada, entre otros.

En el caso particular de los Fondos Mutuos, además de no contar con información histórica suficiente y representativa, éstos no se consideraron dado que son fondos administrados por especialistas y profesionales, como bancos y administradoras, que son agentes que se mantienen permanentemente informados y que toman las decisiones de acuerdo a una política de inversión preestablecida, a diferencia de los inversionistas minoristas o personas naturales que invierten en depósitos a plazo. Asimismo, a diferencia de un depósito a plazo que está en un solo banco o entidad financiera, la participación en un fondo mutuo se compone de una serie de inversiones en varios instrumentos de renta fija o variable.



Adicionalmente, los fondos mutuos presentan ciertas características que afectan las decisiones de inversión, entre la cuales se encuentran: cobro de comisiones (independiente de la ocurrencia de pérdidas), disponibilidad del dinero sin perjuicio de la rentabilidad (no hay costo por retiro anticipado), rentabilidad no asegurada (aunque en renta fija hay menos posibilidades de perder) y menor posibilidad de dirigir o seleccionar la inversión.

Para ser consistentes con el enfoque del modelo utilizado, el precio relacionado a los depósitos a plazo considerado corresponde a la tasa de captación 30 – 89 días.

3.3.2. Tasa de Referencia de Mercado – Costo Oportunidad Libre de Riesgo

La tasa de referencia de mercado utilizada en el presente estudio corresponde a la tasa de los Pagarés Descontables del Banco Central de Chile a 90 días (PDBC 90). Esta tasa es considerada libre de riesgo, dada la calidad del emisor de dichos instrumentos.

La elección de este instrumento y su tasa corresponde a su condición de mejor proxy, a nivel del mercado financiero nacional, para los T-Bill utilizados en los modelos de Neumark&Sharpe (1992) y O'Brien (2000).

Entre las características de los PDBC 90 destaca su colocación a través de licitaciones periódicas realizadas por el Banco Central, acorde con el sistema que se establezca en las bases o mediante ventas por ventanilla. En dichas licitaciones pueden participar las empresas bancarias y las sociedades financieras, además de las administradoras de fondos de pensiones, siempre que sean invitadas a participar por el Banco Central de Chile.



El PDBC es en pesos moneda corriente nacional, no tiene reajustabilidad y no devenga intereses. Se emiten en tramos (cortes) de \$5.000.000, \$50.000.000, \$100.000.000 y \$200.000.000

Por otra parte, cabe destacar que en el mercado secundario de deuda, particularmente en el mercado de pactos, el colateral más utilizado para estas transacciones es el PDBC 90, lo que le entrega un alto grado de liquidez.

De igual forma, respecto de la disponibilidad de datos, este instrumento era el único que contaba con información histórica suficiente para un adecuado análisis, toda vez que los otros instrumentos libres de riesgo del Banco Central susceptibles de ser considerados en el presenta análisis, no cuentan con una data suficiente y otros fueron discontinuados.

3.3.3. Variable Ingreso: IMACEC

Por el lado de la demanda de depósitos a plazo y en general en los instrumentos de inversión de corto y largo plazo, una variable explicativa significativa de los modelos de demanda está relacionada al nivel de ingresos del mercado.

Una variable a considerar es el Producto Interno Bruto, sin embargo este indicador carece de datos mensuales que midan la evolución periódica de la actividad económica en el corto plazo o en el plazo de duración del mercado de depósitos considerado en el modelo.

Dado lo anterior el Índice Mensual de Actividad Económica, IMACEC, aparece como una variable pertinente de incluir pues considera la evolución de la



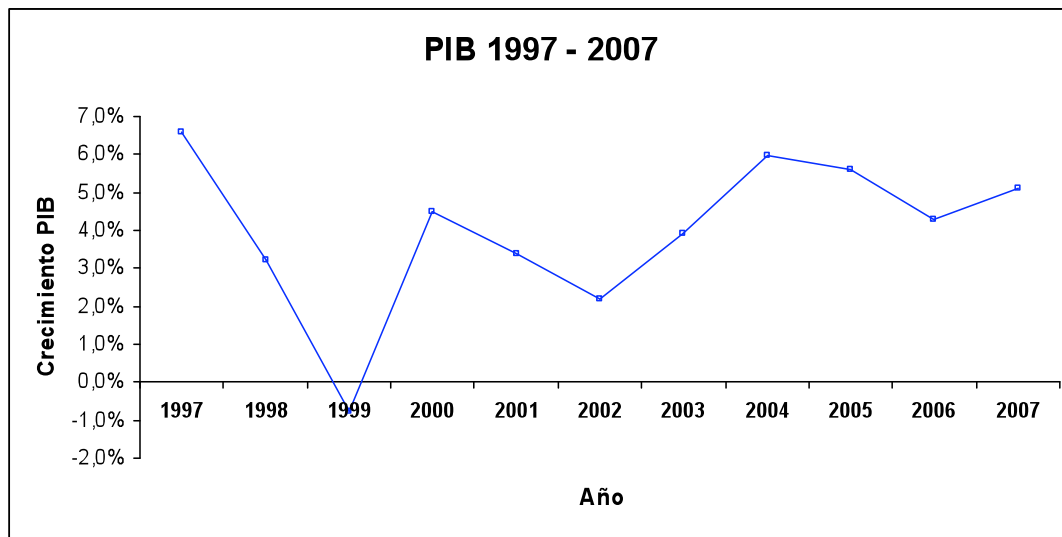
producción neta de bienes y servicios realizada por la economía durante un mes y constituye una aproximación del comportamiento del producto en el corto plazo.

3.4. PERÍODO DE ANÁLISIS

Con el propósito de analizar la sensibilidad del mercado de los depósitos a plazo bajo un enfoque asimétrico, es importante contemplar periodos de la economía chilena en el cual se cuente con ciclos económicos expansivos y restrictivos.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución del Producto Interno Bruto en los últimos 10 años.

Gráfico N° 5: PIB Chile 1997 – 2007



Fuente: Banco Central

En los últimos diez años Chile ha experimentado dos ciclos económicos claramente definidos: post crisis asiática entre los años 1999 y 2002 y recuperación de una senda de crecimiento con posterioridad al año 2002.



Otra condición importante para el modelo es la disponibilidad de datos para cada una de las variables. En el caso de los PDBC, existen datos completos a partir del mes de Enero del año 1999, para las demás variables del modelo hay información completa.

Dado lo anterior el periodo de análisis estudiado comprende desde Enero de 1999 hasta Diciembre de 2007.

3.5. ESTIMACIÓN ECONOMETRICA

Al definir como marco teórico un enfoque de ajuste asimétrico de la oferta de depósitos a plazo se hace indispensable contar con métodos de estimación consistentes estadísticamente. En la literatura estudiada se releva el uso de estimaciones econométricas a través de mínimos cuadrados no lineales, O'Brien (2000), Neumark and Sharpe (1992). Es así como por ejemplo, O'Brien (2000) emplea este método bajo el algoritmo de Gauss – Newton.

En el estudio se utilizará el **Método de Mínimos Cuadrados No Lineales** y para efectos de estimación se emplea el software Limdep versión 2.0, que permite realizar estimaciones bajo el método seleccionado. Entre otros atributos, por ejemplo, este programa permite testear y ajustar inmediatamente los modelos por autocorrelación y heterocedasticidad este último a través del test whiteheterocedasticity.

Por el lado de la demanda y siguiendo la base teórica de O'Brien (2000) se utiliza el método de mínimos cuadrados ordinarios. El programa econométrico Limdep versión 2.0, también es empleado para esta estimación.



4. RESULTADOS

4.1. PROXY TASA CAPTACIÓN ESPERADA E_t

Con los datos disponibles de PDBC 90d y la tasa de captación de depósitos de 30 a 89 días, se realizó una regresión a objeto de obtener el coeficiente b de la ecuación (3).

$$E_t = \alpha_0 + \beta * r_t$$

De esta regresión se obtuvo un $\beta = 0.7261$ y $\alpha_0 = 0.0008042$, con pruebas R^2 , t-student y F de Fisher estadísticamente significativos.

Para la estimación se realizó la corrección por heterocedasticidad.

Finalmente, se utilizó la ecuación (3), para obtener el E_t (tasa de captación esperada) para cada período.

Cuadro 1: Resultados Estimación Proxy Tasa Captación Equilibrio

Parámetro	Valor Estimado	t
α_0	0,0008042	6,813
β	0,7261	22,569
R^2	0,8901	
R^2 ajustado	0,8891	
F (1;106)	859,19	Valor critico $F_{1;106}=3,92$

Los resultados de la estimación muestran variables estadísticamente significativas en forma individual (t-student) y también consideradas en forma conjunta (F-Fischer). El valor de β es el esperado y la constante α_0 que representa una



medida de la tasa de retiro anticipado de los depósitos tiende a cero, lo cual explica la racionalidad en las decisiones de inversión de los depositantes, en el sentido que retiros anticipados son castigados no recibiendo el interés pactado.

4.2. DETERMINACIÓN ÍNDICE DE AJUSTE ASIMÉTRICO I_t

Posteriormente con la tasa de captación esperada para cada período, utilizamos la ecuación (2) para determinar los ajustes asimétricos del mercado respecto de la tasa de captación esperada.

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{si } E_t - i_{t-1} > 0 \\ 0 & \text{si } E_t - i_{t-1} \leq 0 \end{cases}$$

De esta manera, si $E_t - i_{t-1} > 0$, es decir, si la tasa esperada para el período t fue mayor que la tasa de captación del período $t-1$, entonces I_t tomará un valor igual a 1, que significa que el mercado se ajustó por sobre la tasa esperada.

Si $E_t - i_{t-1} \leq 0$, es decir, si la tasa esperada para el período t fue menor o igual que la tasa de captación del período $t-1$, entonces I_t tomará un valor igual a 0, que significa que el mercado se ajustó por debajo de la tasa esperada.

De esta forma se obtienen los valores estimados de I_t (0,1), para todo el periodo.



4.3. DETERMINACIÓN SENSIBILIDAD DE LA TASA DE CAPTACIÓN A LA TASA DE MERCADO BAJO ENFOQUE ASIMÉTRICO (λ^+ , λ^-)

$$i_t - i_{t-1} = [\lambda^+ I_t + \lambda^- (1 - I_t)] [E_t - i_{t-1}] + e_t$$

Utilizando las series para ambos ajustes, se corrió el modelo de sensibilización de la tasa de captación respecto de la variación en la tasa de los PDBC 90 días.

Los resultados obtenidos del modelo son consistentes y estadísticamente significativos, los cuales se muestran a continuación:

Cuadro 2: Resultados Estimación Función de Oferta Asimétrica

Parámetro	Valor Estimado	t
Λ^+	2,341	6,845
Λ^-	0,216	3,694
R^2	0,417	Valor critico $F_{1;106}=3,92$
R^2 ajustado	0,422	
$F(1;105)$	75,12	

En un modelo simétrico, donde $\lambda^+ = \lambda^-$ la tasa esperada de interés de largo plazo es igual a la tasa de equilibrio esperada, $E(i_t) = E(E_t)$. Sin embargo, bajo un enfoque de ajuste asimétrico de tasas, la tasa de captación esperada de equilibrio será distinta que la tasa de captación de mercado de largo plazo:

$$E(i_t) = E(E_t) - (1 - \frac{\lambda^+}{\lambda^-}) E_{r,t-1} [\max\{E_t - i_{t-1}, 0\}] \quad (4)$$

Dado que $\{ \}$ en (4) es no – negativa, y que $\lambda^+ > \lambda^-$, la tasa de captación esperada de equilibrio será menor que la tasa de mercado o de largo plazo, existiendo incentivos para aplicar en forma rápida ajustes a la baja en la tasa de captación.

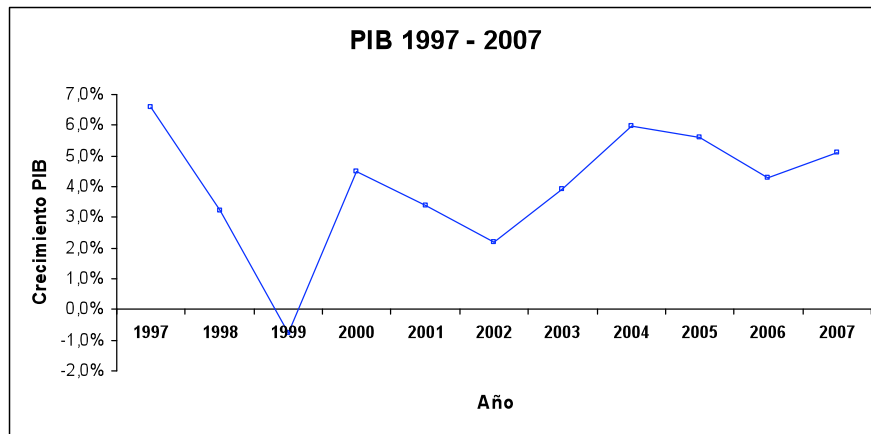


Los resultados para el caso chileno son totalmente opuestos a lo obtenido por O'Brien para Estados Unidos, donde $\lambda^+ < \lambda^-$, es decir, la tasa de captación esperada de equilibrio es mayor que la tasa de mercado o de largo plazo, evidenciando incentivos para aplicar en forma menos rápida ajustes a la tasa de mercado.

Una de las razones probables de esta diferencia está dada principalmente por la diferencia de orden en los ciclos económicos en los cuales se realizaron ambos estudios en Chile y en Estados Unidos (O'Brien 2000).

En el caso chileno, estudiado desde Enero de 1999 a Diciembre de 2007, existe principalmente un periodo de expansión económica a partir del año 1999, según se puede observar del gráfico N°5:

Gráfico N° 5: PIB Chile 1997 – 2007



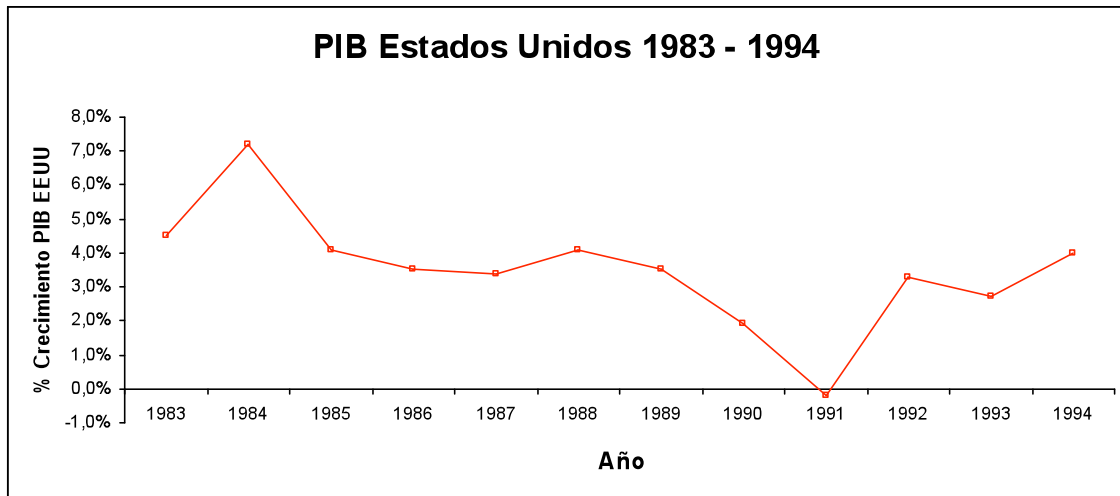
Fuente: Banco Central

El estudio realizado por O'Brien (2000) para los MMDA considera el periodo Enero 1983 a Diciembre de 1994. En este tiempo se observa mayoritariamente un ciclo



de disminución de la actividad económica desde el año 1985. En el gráfico N°6 se observa la evolución de la economía de Estados Unidos entre 1983 y 1994:

Gráfico N°6: PIB Estados Unidos 1983 – 1994.



Fuente: Bureau of Economic Analysis, U.S. Department of Commerce

De esta forma, es posible asumir que una de las razones por la cual se obtienen resultados inversos entre el presente estudio respecto al de O'Brien (2000), en cuanto al valor de los parámetros de asimetría, responde a ciclos económicos inversos en el periodo de estudio.



4.4. SENSIBILIDAD DE LA DEMANDA DE DEPÓSITOS A PLAZO.

$$\ln(D_t) = \alpha_0 + \alpha_1 * (r_t - i_t) + \alpha_2 * \ln(Y_t) + \alpha_3 * \ln(D_{t-1}) + e_t$$

Los resultados del modelo fueron los siguientes:

Cuadro 3: Resultados Estimación Función de Demanda Agregada

Parámetro	Valor Estimado	t
α_0	0,8938	2,224
α_1	- 0,2034	- 0,048
α_2	0,15	2,662
α_3	0,8995	28,133
R^2	0,9671	Valor critico $F_{3;106}=2,68$
R^2 ajustado	0,9662	
F (3;104)	1020,43	

Los resultados obtenidos muestran consistencia respecto de lo esperado en cuanto al signo de los parámetros. Siendo la demanda de depósitos inversamente proporcional al costo de oportunidad y directamente proporcional al ingreso. Existe evidencia empírica en cuanto a que las variables consideradas en forma conjunta son estadísticamente significativas (F-Fischer), lo mismo con el coeficiente de regresión R^2 que es mayor a 96%.

En el caso de Estados Unidos, y en particular para el estudio realizado a los MMDA, O'Brien (2000), el ingreso no juega un rol preponderante en las decisiones de demanda y sí es estadísticamente significativo el diferencial de precios como variable para la toma de decisiones.



A la luz de los resultados es posible inferir que existe una diferencia significativa en la función de demanda entre Chile y Estados Unidos.

Volviendo al análisis de la función de demanda de depósitos de Chile, se observa que solo uno de los parámetros mostró resultado no significativo estadísticamente en forma individual (t-student), el cual está relacionado al costo de oportunidad, lo cual podría inducir a que para el caso chileno, la demanda de depósitos no es sensible a variaciones respecto del costo de oportunidad de tasas de mercado, sin embargo, mirando el modelo en forma conjunta existe consistencia en cuanto al valor y signo de los parámetros.

Una de las explicaciones para este fenómeno en el cual el diferencial de tasas no es estadísticamente significativo considerando la demanda agregada de depósitos, es que los movimientos agregados de la demanda se expliquen en mayor cuantía por el público general (bancos de estrategias masivas) y no por los inversionistas institucionales (bancos de estrategias selectivas).

Como una forma de testear la sensibilidad de la demanda teniendo en cuenta que es posible tener inversionistas diferenciados respecto del mercado objetivo de distintos tipos de banco, se analizó las curvas de demanda de 6 bancos agrupados en dos categorías: bancos de estrategia masiva y bancos de estrategia selectiva.

Bancos de estrategia masiva:

- Estado
- Santander
- BCI



Bancos de estrategia selectiva:

- Citibank
- ITAU
- Scotiabank

El siguiente cuadro revela los resultados obtenidos para las funciones de demanda agregada y para cada uno de los 6 bancos considerados en forma individual:

Cuadro 4: Resultados Estimación Función de Demanda Individual. (PDBC 90)

Banco	Parámetros: $Ln(D_t) = \alpha_0 + \alpha_1 * (r_t - i_t) + \alpha_2 * Ln(Y_t) + \alpha_3 * Ln(D_{t-1}) + e_t$			
	Cte	Dif Tasas	Ingreso	D-1
Mercado Agregado	0,894	-0,203	0,150	0,900
t	2,224	-0,048	2,662	28,133
Banco Estado	-0,233	-11,624	0,829	0,727
t	-0,291	-0,586	3,382	11,976
Banco Santander	0,917	8,465	0,095	0,906
t	1,660	1,123	1,388	23,467
BCI	0,366	-4,317	0,574	0,775
t	0,715	-0,354	3,323	13,828
Scotiabank	1,793	4,743	0,032	0,840
t	1,363	0,222	0,166	14,413
Citibank	3,038	-19,656	0,385	0,622
t	3,152	-1,003	2,093	8,687
Itaú	-0,793	-30,517	0,810	0,756
t	-0,728	-1,049	2,585	11,738

Ninguno de los bancos considerados individualmente mostró resultados positivos respecto a la variable de diferencial de tasas.

Estos resultados pueden inducir a concluir que el costo de oportunidad medido por la tasa de los PDBC 90 no sea un instrumento significativo o representativo de las decisiones de los individuos al momento de tomar una decisión de ahorro en renta fija. Una alternativa que se ha incorporado al estudio es la rentabilidad de los fondos mutuos como costo de oportunidad, toda vez que representa un instrumento de fácil acceso tanto a la información como a su compra.



Se analizó entonces una función de demanda en donde se reemplaza la tasa de los PDBC 90 por la rentabilidad promedio ponderada de los fondos mutuos en instrumentos de deuda menor o igual a 90 días. Se realizó la estimación a nivel agregado y por segmento de bancos individuales:

Cuadro 5: Resultados Estimación Función de Demanda Individual. (FFMM 90)

Banco	Parámetros			
	Cte	Dif Tasas	Ingreso	D-1
Mercado Agregado	0,881	-0,306	0,151	0,900
t	2,510	-0,232	2,764	26,202
Banco Estado	-0,577	-2,047	0,891	0,731
t	-1,040	-0,373	3,951	12,138
Banco Santander	1,116	-2,652	0,040	0,910
t	2,116	-1,274	0,855	23,788
BCI	0,206	-3,405	0,573	0,787
t	0,574	-0,983	3,647	13,782
Scotiabank	1,842	7,134	0,013	0,844
t	1,703	1,208	0,100	14,611
Citibank	2,419	2,899	0,493	0,631
t	3,327	0,533	3,291	8,765
Itaú	-1,514	13,690	0,876	0,791
t	-1,718	1,879	2,878	13,413

El resultado obtenido es muy similar al anterior, aun usando como tasa de referencia la rentabilidad de instrumentos de mayor acceso y costo de transacción como los fondos mutuos, las decisiones de demanda de depósitos a plazo en general no responden al costo de oportunidad, sino que principalmente a la variable ingreso.

Otra alternativa estudiada fue considerar la tasa de los PDBC pero a un plazo menor a 90 días, tomando los PDBC 30d. Una restricción de esta variable es la disponibilidad de datos, pues solo existen desde Agosto de 2001. Sin embargo, aun considerando la restricción de datos realizando la estimación de la función de demanda desde Agosto de 2001 en adelante, los resultados nuevamente se repiten:



Cuadro 6: Resultados Estimación Función de Demanda Individual. (PDBC 30)

Banco	Parámetros			
	Cte	Dif Tasas	Ingreso	D-1
Mercado Agregado	0,788	24,839	0,220	0,886
t	1,490	1,376	2,855	21,049
Banco Estado	0,067	-46,619	0,862	0,693
t	0,053	-0,566	2,670	8,949
Banco Santander	0,564	8,252	0,130	0,919
t	0,878	0,294	1,303	21,106
BCI	0,447	-8,505	0,672	0,735
t	0,603	-0,186	3,022	10,594
Scotiabank	1,043	34,502	0,151	0,857
t	0,527	0,393	0,478	12,087
Citibank	1,979	48,083	0,538	0,649
t	1,446	0,651	2,057	7,501
Itaú	-0,106	13,658	0,881	0,675
t	-0,076	0,152	2,385	8,032

En consecuencia, es posible concluir que tanto a nivel agregado como individual la demanda de depósitos a plazo, en el caso chileno, no responde significativamente al diferencial de tasas y la sensibilidad está dada principalmente por la variable ingreso (IMACEC) a diferencia del caso de Estados Unidos donde el costo de oportunidad juega un rol preponderante en las decisiones de los inversionistas.

Algunas de las razones que pueden explicar esta situación son:

- Bajo poder de negociación de los depositantes debido a la fuerte concentración del mercado por el lado de la oferta.
- Costos de transacción.
- Aumento en la oferta de fondos mutuos como instrumento de inversión con bajas barreras de salida.
- Restricción de Liquidez de los depósitos a plazo.
- Asimetrías de información en el mercado de los PDBC.
- Oferta limitada de pagarés licitados por el Banco Central.



5. CONCLUSIONES

Uno de los objetivos más importantes del presente estudio consistió en testear si existe evidencia empírica de ajustes asimétricos en el mercado de los depósitos a plazo en Chile. Esta forma de abordar la sensibilidad del mercado reviste importancia a la hora de medir el efecto esperado de las políticas económicas de la autoridad central o monetaria.

En efecto, no solo se comprobó que para el caso chileno los ajustes de precio de los depósitos a plazo son asimétricos, sino también se relevó que dependiendo del momento en que se presenten los distintos ciclos económicos (PIB al alza y PIB a la baja) los resultados del grado de ajuste difieren significativamente. Prueba de lo anterior, se da en la comparación entre lo estudiado en la presente investigación para el caso chileno y los resultados obtenidos por O'Brien (2000) para Estados Unidos, donde la tendencia de los ciclos económicos cronológicamente fueron opuestos resultando en parámetros con magnitudes inversas para cada economía.

Otro importante resultado del estudio es que en el caso chileno las decisiones de demanda, tanto a nivel de la banca agregada como la banca individual, están relacionadas o dependen de la variable ingreso (IMACEC) y no se encuentra evidencia estadísticamente significativa respecto a que el costo de oportunidad medido a través de una tasa libre de riesgo como los PDBC o la rentabilidad de los Fondos Mutuos, jueguen un rol importante en la toma de decisiones. En contraste con lo anterior, en el caso de Estados Unidos, O'Brien (2000), el diferencial de tasas o costo de oportunidad es la variable más relevante en la demanda de depósitos, no así el ingreso. Algunas restricciones como barreras de entrada, asimetrías de información, poder dominante de la oferta, entre otros, pueden estar afectando el mercado en el caso chileno.



A la luz de los resultados obtenidos, el estudio del alcance y objetivos de la política monetaria en la economía chilena debe tener en consideración que el mercado financiero por el lado de la oferta reaccionará en forma asimétrica dependiendo del ciclo económico; y, por el lado de la demanda, los agregados macroeconómicos de ingreso juegan un rol mas predominante en las decisiones de ahorro.



6. BIBLIOGRAFÍA.

Carpenter Seth and Lange Joe, ***Money Demand and Equity Markets***, Board of Governors of the Federal Reserve System, October 2002.

Espinosa-Vega Marco y Rebucci Alessandro, ***Retail Bank Interest Rate Pass – Trough: Is Chile Atypical?***, Documentos de Trabajo Banco Central de Chile, N° 221, Agosto 2003.

Hawkins Raymond and Michael Arnold, ***Relaxation Processes in Administered – Rate Pricing***, Physical Review E, Vol. 62, pp. 4730 – 4736, October 2000.

Hutchison and Pennacchi, ***Measuring Rents and Interest Rate Risk in Imperfect Financial Markets: The Case of Retail Bank Deposits***, Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 31, N° 3, September 1996.

Jarrow and Van Deventer, ***The Arbitrage –Free Valuation and Hedging of Demand Deposits and Credit Card Loans***, Journal of Banking and Finance N° 22, pp 249-272, 1998.

Neumark David and Sharpe Steven, ***Market Structure and the Nature of Price Rigidity: Evidence from the Market for Consumer Deposits***, The Quarterly Journal of Economics, May 1992.

O'Brien James, ***Estimating the Value and Interest Rate Risk of Interest – Bearing Transactions Deposits***, Federal Reserve System, November 2000.



Pindyck R. and Rubinfeld D. ***Econometría Modelos y Pronósticos***, Cuarta Edición.

William Green, ***Econometric Analysis/Limdep Users Manual***

	<p><i>Sensibilidad de los Depósitos a Plazo respecto de las Tasas de Mercado: Ajuste Asimétrico del Mercado Chileno 1999 - 2007</i></p>	<p>39</p>
---	---	-----------

7. ANEXOS



ANEXO 1. Resultados Estimación Función Sensibilidad de la Tasa de Captación

Función Objetivo: $(i_t - i_{t-1}) - [\lambda^+ I_t (E_t - i_{t-1}) + \lambda^- (1 - I_t)(E_t - i_{t-1}) + e_t]$

Resultados: $(i_t - i_{t-1}) = [2,3412 * I_t * (E_t - i_{t-1}) + 0,2165 * (1 - I_t) * (E_t - i_{t-1}) + e_t]$

$$\lambda^+ = 2,3412$$

$$t - student_{\lambda^+} = 6,849$$

$$\lambda^- = 0,2165$$

$$t - student_{\lambda^-} = 3,694$$

$$R^2 = 0,417$$

$$F_{(1;105)} = 75,12$$

```

Limdep - [asimetriaEne99Dic07]
File Edit Insert Project Model Run Tools Window Help
[Icons]
Status Trace
Current Command
Command:

--> RESET
--> LOAD:file="C:\DOP\Daniel\personal\clases magister\tesis\est2007\1999-2007...
.LPJ save file contained 107 observations.
This .LPJ file did not make full use of the data area.
Data set is being rearranged to increase the number of
variables that you can create. This may take a minute
or two. Please wait.
--> NLSQ:Lhs=DIFCAPT;Fcn=Z*IT*DIFEQ+T*(1-IT)*DIFEQ;Labels=Z,T;Start=0,0;Het$

+-----+
| User Defined Optimization                               |
| Nonlinear least squares regression   Weighting variable = none |
| Number of iterations completed = 10 |
| Dep. var. = DIFCAPT Mean= -.3644859813E-04, S.D. = .1103287756E-02 |
| Model size: Observations = 107, Parameters = 2, Deg.Fr. = 105 |
| Residuals: Sum of squares= .7521811820E-04, Std.Dev. = .00084 |
| Fit: R-squared= .417040, Adjusted R-squared = .42249 |
| (Note: Not using OLS, R-squared is not bounded in [0,1] |
| Model test: F[ 1, 105] = 75.12, Prob value = .00000 |
| Diagnostic: Log-L = 606.1588, Restricted(b=0) Log-L = 577.2882 |
| LogAmemiyaPrCrt. = -14.149, Akaike Info. Crt. = -11.293 |
| White heteroscedasticity robust VC matrix |
+-----+

+-----+-----+-----+-----+
| Variable | Coefficient | Standard Error | b/St. Er. | P[|Z|>z] |
+-----+-----+-----+-----+
| Z        | 2.341239319 | .34182672      | 6.849     | .0000   |
| T        | .2165179851 | .58612505E-01 | 3.694     | .0002   |
+-----+-----+-----+-----+
(Note: E+nn or E-nn means multiply by 10 to + or -nn power.)

Matrix: LastOutp
[2,4]

```



ANEXO 2. Resultados Función de Sensibilidad de la Demanda de Depósitos:

Función Objetivo:

$$\text{Resultados: } \ln(D_t) = \alpha_0 + \alpha_1 * (i_t - i_{t-1}) + \alpha_2 * \ln(Y_t) + \alpha_3 * \ln(D_{t-1}) + e_t$$

$$t - student_{\alpha_0} = 2,24$$

$$t - student_{\alpha_1} = -0,048$$

$$t - student_{\alpha_2} = 2,662$$

$$t - student_{\alpha_3} = 28,133$$

$$R^2 = 0,967$$

$$F_{(3;104)} = 1020,43$$

Limdep - [Demanda LNImacec]

File Edit Insert Project Model Run Tools Window Help

Status Trace

Current Command

Command:

```

--> RESET
--> SAVE;file="C:\DOP\Daniel\personal\clases magister\tesis\2008 Final\Demand...
--> READ;FILE="C:\DOP\Daniel\personal\clases magister\tesis\2008 Final\Demand...
--> REGRESS;Lhs=LNDT;Rhs=ONE, DIFTASAS, LNIMACEC, LND1;Het$

```

```

-----
| Ordinary least squares regression | Weighting variable = none |
| Dep. var. = LNDT | Mean= 15.77372786 | S.D.= .1853124016 |
| Model size: Observations = 108, Parameters = 4, Deg.Fr. = 104 |
| Residuals: Sum of squares= 1207294448 | Std.Dev.= .03407 |
| Fit: R-squared= .967144, Adjusted R-squared = .96620 |
| Model test: F[ 3, 104] = 1020.43, Prob value = .00000 |
| Diagnostic: Log-L = 213.7567, Restricted(b=0) Log-L = 29.3139 |
| | LogAmemiyaPrCrt. = -6.722, Akaike Info. Crt. = -3.884 |
| Autocorrel: Durbin-Watson Statistic = 1.59270, Rho = .20365 |
| Results Corrected for heteroskedasticity |
| Breusch - Pagan chi-squared = 2.1862, with 3 degrees of freedom |
-----

```

Variable	Coefficient	Standard Error	t-ratio	P[T >t]	Mean of X
Constant	.8938963743	.40197669	2.224	.0283	
DIFTASAS	-.2034559721	4.2416897	-.048	.9618	.48927469E-03
LNIMACEC	.1504110855	.56499833E-01	2.662	.0090	4.6262738
LND1	.8995681210	.31975293E-01	28.133	.0000	15.767664

(Note: E+nn or E-nn means multiply by 10 to + or -nn power.)

[Matrix LastOutp](#)
[4,4]



ANEXO 3. Resultados Estimación Proxy Tasa de Captación de Equilibrio

Función Objetivo: $E_t = -\alpha_0 + \beta * r_t$

Resultados:

$$E_t = -0,0008042 + 0,7261 * r_t$$

$$t - student_{\alpha_0} = 6,813$$

$$t - student_{\beta} = 22,569$$

$$R^2 = 0,890177$$

$$F_{(1;106)} = 859,19$$

```
Limdep - [Captacion equilibrio ene99dic07]
File Edit Insert Project Model Run Tools Window Help
[Icons]
Status Trace
Current Command
Command:
--> RESET
--> RESET
--> LOAD;file="C:\DOP\Daniel\personal\clases magister\tesis\est2007\1999-2007...
LOAD has reconstructed your previous session.
--> READ;FILE="C:\DOP\Daniel\personal\clases magister\tesis\est2007\1999-2007...
--> REGRESS;Lhs=CAPT;Rhs=PDBC, ONE;Het$
s
+-----+
| Ordinary least squares regression Weighting variable = none
| Dep. var. = CAPT Mean= .4233333333E-02, S.D. = .2081830611E-02
| Model size: Observations = 108, Parameters = 2, Deg.Fr. = 106
| Residuals: Sum of squares= .5092913088E-04, Std.Dev. = .00069
| Fit: R-squared= .890177, Adjusted R-squared = .88914
| Model test: F[ 1, 106] = 859.19, Prob value = .00000
| Diagnostic: Log-L = 633.3838, Restricted(b=0) Log-L = 514.1038
| LogAmemiyaPrCrt. = -14.530, Akaike Info. Crt. = -11.692
| Autocorrel: Durbin-Watson Statistic = 1.07677, Rho = .46161
| Results Corrected for heteroskedasticity
| Breusch - Pagan chi-squared = 42.0581, with 1 degrees of freedom
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+
| Variable | Coefficient | Standard Error | t-ratio | P[|T|>t] | Mean of X |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| PDBC | .7261060767 | .32172689E-01 | 22.569 | .0000 | .47226080E-02 |
| Constant | .8042189488E-03 | .11804390E-03 | 6.813 | .0000 | s |
| (Note: E+nn or E-nn means multiply by 10 to + or -nn power.)
+-----+
s
Matrix: LastOutp
[2.4]
```