

## «Riesgos Bancarios y Tipos de Interés»

*El propósito de este trabajo es el análisis del riesgo de tipo de interés al que se ven expuestas las entidades financieras españolas. Para ello, siguiendo a la teoría de gestión de carteras, se desarrolla un marco teórico que relaciona este riesgo con la diferencia de duraciones de los activos y pasivos bancarios. Dada la dificultad de medida de las duraciones anteriores, se propone una aproximación de las mismas a través de un modelo de ajuste parcial. Los resultados obtenidos para la banca española señalan el reducido nivel de este riesgo como consecuencia de la gran estabilidad que han tenido sus pasivos hasta fechas recientes.*

Lan honen asmoa da, Espainiako finantz erakundeek jasaten duten interes-tasen arriskua aztertzea. Eta horretarako, karteren gestio-teoriari jarraituz, arrisku hau banku-aktibo eta pasiboen iraupen-diferentziarekin erlazionatzen duen marko teoriko bat garatzen da. Baina aurreko iraupenak neurtzen zaila delako, doikuntza partzialeko eredu baten bitartez hurbiltzea proposatzen da horietara. Eta Espainiako bankarentzat lortutako emaitzek arrisku honen maila bajua dela sinalatzen dute, pasiboek oraindik oraintsu arte egonkortasun handia izan dutelako.

*The aim of this paper is to study the interest rate risk which Spanish financial institutions face. Following the portfolio management theory, I develop a model which puts into relation this risk with the difference of durations between banking assets and liabilities. Given the important difficulties to measure these durations, I propose a partial adjustment model in order to compute an approximation. The results show the low level of this risk for the Spanish banking system, as a consequence of the stability in its liabilities during the last years.*

- 1. Introducción**
  - 2. El Efecto de los Tipos de Interés Sobre el Valor de una Entidad Financiera**
  - 3. Otras Formas de Medida del Riesgo de Tipo de Interés**
  - 4. Dinámica de Ajuste y Gap de Duración**
  - 5. Conclusiones**
- Bibliografía**

Palabras clave: Tipos de interés, análisis del riesgo.  
Nº de clasificación JEL: E43, G21, G24

## **1. INTRODUCCIÓN**

Durante la década de los años ochenta el sistema financiero español ha sufrido un proceso de liberalización muy importante. Entre sus principales consecuencias destacan la supresión de los controles sobre los tipos de interés, la aparición de nuevos competidores y la creación de nuevos instrumentos financieros. Estos fenómenos, junto con una fuerte volatilidad de los tipos de interés, han supuesto una exposición creciente de las entidades financieras españolas a los tipos de interés de mercado. La existencia del riesgo de tipo de interés es consecuencia de los efectos que las fluctuaciones de los mismos pueden tener sobre el patrimonio de una entidad de crédito cuando sus activos y

---

(\*) Las opiniones expuestas en el presente estudio son las del autor y no coinciden necesariamente con las de la institución a la que pertenece.

pasivos no responden en la misma dirección y cuantía (1).

Dada la importancia de este riesgo, tal como fue reconocido por el Banco Internacional de Pagos (BIS) (2), el propósito de este estudio es la estimación y explicación del mismo para las entidades financieras españolas (3).

## **2. EL EFECTO DE LOS TIPOS DE INTERÉS SOBRE EL VALOR DE UNA ENTIDAD FINANCIERA**

### **2.1. Riesgo de tipo de interés y duración**

El análisis del riesgo de tipo de interés en que incurre un activo financiero cual-

---

(1) Asimismo, deben ser consideradas las operaciones fuera de balance.

(2) Bank of International Settlements (1987).

(3) Este trabajo forma parte de las investigaciones llevadas a cabo por el autor en el CEMFI sobre el balance de los bancos españoles. Véase Laiseca (1993a, 1993b).

cualquiera se inicia a partir de los estudios sobre la duración realizados por Macaulay (1938) y Hicks (1939). Posteriormente, Hopewell y Kaufman (1973) formalizaron de forma definitiva el trabajo de sus antecesores, al establecer la duración (D) o vencimiento ponderado del activo como una medida del riesgo de tipo de interés del mismo, es decir, de la sensibilidad del valor del activo a los cambios de los tipos de interés de mercado (4).

De esta forma, si P es el precio de mercado de un activo financiero:

$$P = \sum_{t=1}^T C_t (1 + r)^{-t},$$

donde,  $C_t$  = flujo de caja en el momento t,  $r$  = TIR del activo financiero, se define su sensibilidad a las variaciones de los tipos de interés de la siguiente manera:

$$\frac{\partial P}{\partial r} = - \frac{P}{1 + r} D,$$

donde,

$$D = \frac{\sum_{t=1}^T t C_t (1 + r)^{-t}}{P}$$

Por tanto, cuanto mayor sea la duración (D) del activo mayor será la reducción de su valor ante incrementos de los tipos de interés.

## 2.2. Riesgo de tipo de interés en la banca: el gap de duración (5)

Las condiciones bajo las cuales las

(4) La aportación fundamental de ambos autores es relacionar el riesgo de tipo de interés del activo con un indicador de su estructura de vencimientos, como es la duración. Sin embargo, es importante destacar que el empleo de la duración como aproximación al riesgo de tipo de interés exige los siguientes supuestos:

- Cambios infinitesimales de los tipos de interés.
- Estructura de los tipos de interés plana.
- Movimientos paralelos de los tipos de interés.

modificaciones de los tipos de interés afectan al valor de mercado de una entidad financiera se desarrollaron por vez primera en Samuelson (1945). Si el vencimiento medio de los activos es mayor que el de los pasivos, entonces un incremento de los tipos de interés afecta negativamente al valor del banco (6).

Esta idea será formalizada años más tarde por Bierwag (1987) a través del gap de duración ( $GAP_D$ ) (7).

Sea W el valor de mercado de un banco, definido por el siguiente balance:

A	W
	L

Es decir,

$$W(i, c) = A(i) - L(c),$$

donde,

A = valor de mercado del activo total

i = tipo de interés activo,

L = valor de mercado del pasivo total

c = tipo de interés pasivo.

(5) Se utiliza la expresión "gap de duración" porque es la más extendida en la literatura especializada. Una traducción más correcta es la brecha de duración.

(6) La proposición es conocida en la literatura financiera como el Teorema de Samuelson-Hicks. Es necesario señalar que el periodo a considerar para cada partida del balance es el de depreciación y no el instrumental.

(7) Otros desarrollos semejantes se pueden encontrar en Grove (1974) y Toevs y Haney (1986).

Tomando la primera derivada de  $W$  ( $i$ ,  $c$ ) respecto al tipo de interés de mercado ( $r$ ) se obtiene:

$$\frac{\partial W}{\partial r} = A_i \frac{\partial i}{\partial r} - L_c \frac{\partial c}{\partial r}$$

Por la definición de duración se sabe que:

$$A_i = - \frac{A}{1+i} \quad D_A \quad \text{y} \quad L_c = - \frac{L}{1+c} \quad D_L$$

donde,

$D_A$  = duración del activo,

$D_L$  = duración del pasivo.

Así, podemos reescribir  $(\partial W/\partial r)$  de la siguiente manera:

$$\frac{\partial W}{\partial r} = - \frac{A}{1+i} \frac{\partial i}{\partial r} \quad \text{GAP}_D$$

donde

$$\text{GAP}_D = \left( D_A - D_L \frac{L}{A} \frac{1+i}{1+c} \frac{\partial c/\partial r}{\partial i/\partial r} \right)$$

Es decir, el gap de duración ( $\text{GAP}_D$ ) es una media de las duraciones del activo y del pasivo ponderada por el peso de cada partida, sus diferentes niveles de tipos de interés y sus distintas sensibilidades a los cambios de los tipos de interés de mercado.

El Gráfico n.º 1 muestra el efecto de los movimientos de los tipos de interés cuando  $\text{GAP}_D > 0$  (es decir, cuando la duración del activo supera a la duración ajustada del pasivo). Si los tipos de interés se incrementan, la rentabilidad del activo crece menos que el coste del pasivo, por lo que se reducirá el valor del banco. Si los tipos de interés decrecen, la rentabilidad del activo superará al coste del pasivo, por lo que el efecto neto será un incremento del patrimonio del banco.

De la misma manera, el Cuadro n.º 1

representa los efectos de las fluctuaciones de los tipos de interés cuando  $\text{GAP}_D < 0$ . En definitiva, el gap de duración puede considerarse como una medida del riesgo de tipo de interés de las instituciones financieras (8).

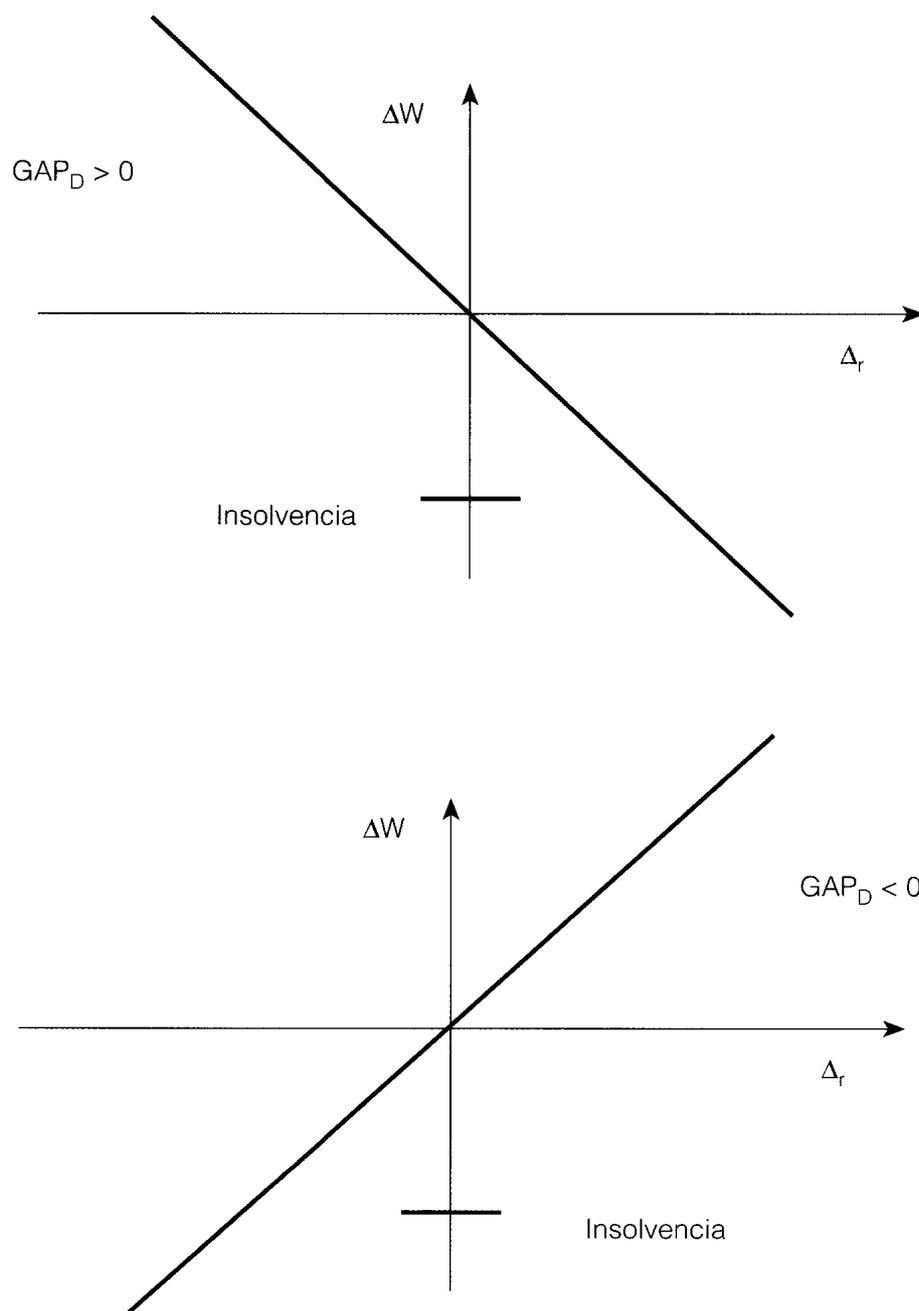
### 3. OTRAS FORMAS DE MEDIDA DEL RIESGO DE TIPO DE INTERÉS

Debido a las dificultades para disponer de la información necesaria para construir el gap de duración, su empleo hasta el momento se ha limitado generalmente al de las simulaciones. Por ello, en la literatura financiera se han propuesto los siguientes tres tipos de modelos:

- Modelo de resultados (Flannery, 1981): estudio de los efectos de los tipos de interés sobre la cuenta de resultados bancaria. Para ello, se propone un modelo de ajuste parcial que recoja la idea de que la cuenta de resultados de una entidad financiera depende de las decisiones tomadas en el presente y en el pasado.
- Modelo de balance (Unal y Kane, 1988): estudio de los efectos de los tipos de interés sobre el valor en libros de un banco. El análisis se lleva a cabo descomponiendo el valor de mercado del banco en el valor en libros y en el valor no registrado.
- Modelo de mercado (Flannery y James, 1984 a): estudio de los efectos de los tipos de interés sobre el rendimiento bursátil de los bancos. De esta forma, se desarrolla un modelo factorial (APT o

(8) Esta aproximación está sujeta a los mismos supuestos en los que se basa el análisis de la duración tradicional.

Gráfico n.º 1. Efectos de los tipos de interés sobre el valor del banco



CAPM ampliado) en el que se incluye a la innovación del tipo de interés como factor explicativo.

Una adaptación del "modelo de resultados" ha sido elegida en este trabajo para medir la sensibilidad del valor de mercado de las instituciones financieras a los tipos de interés. En los epígrafes posteriores se lleva a cabo esta aplicación para una muestra de 21 bancos españoles durante el periodo comprendido entre 1983:1 y 1992:4(9).

#### 4. DINÁMICA DE AJUSTE Y GAP DE DURACIÓN

##### 4.1. El gap de ajuste

Como consecuencia de los problemas de medida del gap de duración, Akella y Greenbaum (1992) proponen la estimación de una "proxy" del mismo, a partir de la diferencia de velocidades de ajuste de la rentabilidad media del activo y del coste medio del pasivo bancario. En lo sucesivo a esta aproximación se le denominará gap de ajuste ( $GAP_A$ ).

Es decir, a partir del estudio de la dinámica de las distintas partidas del balance bancario podemos estimar la rotación del activo y del pasivo, lo que nos aproxima al vencimiento medio de ambos. De esta forma, cuando la duración del activo supera a la del pasivo, el ajuste de la rentabilidad media ante cambios de los tipos de interés es más lento que el del coste medio. Si, por el contrario, la

(9) Los datos empleados en este estudio han sido obtenidos del Boletín Estadístico del Banco de España y de las publicaciones oficiales del Consejo Superior Bancario. Como tipo de interés de mercado se ha tomado la rentabilidad de la deuda pública negociada en el mercado secundario al plazo de un año.

duración del pasivo supera a la del activo los efectos son los contrarios.

Akella y Greenbaum (1992) estiman las dos velocidades de ajuste en dos pasos. En primer lugar, definen las variables rentabilidad y coste medio objetivo y, a continuación, llevan a cabo un ajuste parcial cuadrático para las mismas. El modelo de ajuste que se presenta en el siguiente apartado es semejante al de ambos autores aunque dinamizado (10).

##### 4.2. El modelo de ajuste parcial

Se considera un modelo dinámico en el que un banco monopolista determina conjuntamente la rentabilidad media de su activo y el coste medio de su pasivo. Como consecuencia de tener un activo y un pasivo formados por distintas partidas con diferentes tipos de interés y vencimientos, la evolución de la rentabilidad y del coste medio es suave al aparecer costes de ajuste (11). Estos costes de ajuste vienen provocados por partidas con vencimientos largos. Por ello, dada la existencia de mercados incompletos y de costes de transacción (12) la rentabilidad y el coste medio responden lentamente o de forma incompleta a los cambios de los tipos de interés de mercado (13).

De esta forma, se postula una función de beneficios del banco que depende del margen financiero que obtiene de la

(10) Un modelo dinámico con costes de ajuste se puede encontrar en Flannery (1982).

(11) Los bancos en la realidad sólo pueden determinar una porción de sus activos rentables en el corto plazo, por lo que la rentabilidad media se ajustará con un desfase. Lo mismo ocurrirá con el coste medio.

(12) Por ejemplo, Inexistencia de mercados de créditos (reducida negociabilidad), establecimiento de relaciones con clientes, diferencias de información, etc.

(13) Gran parte de estas ideas se encuentran expuestas en Hester y Pierce (1975), Flannery (1981, 1984 b) y Laiseca (1993 a, 1993 b).

gestión de sus activos y pasivos, del coste de sus recursos propios, de los costes de explotación y de los costes de ajuste.

El banco determinará la rentabilidad y el coste medio tales que maximicen su beneficio a lo largo de su horizonte temporal:

$$\begin{aligned} \text{Max } E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s \Pi_{t+s} &= E_t \sum_{s=0}^{\infty} \beta^s [i_{t+s} A_{t+s} - \\ &- c_{t+s} L_{t+s} - r_{t+s} W_{t+s} - k (A_{t+s} + L_{t+s}) - \\ &- \frac{1}{2} a (i_{t+s} - i_{t+s-1})^2 - \frac{1}{2} b (c_{t+s} - c_{t+s-1})^2] \\ \text{s.a. } W_{t+s} &= A_{t+s} - L_{t+s} \end{aligned} \quad [1]$$

donde,

$i_{t+s}$  = rentabilidad media del activo,

$A_{t+s}$  = activo total,

$c_{t+s}$  - coste medio del pasivo,

$L_{t+s}$  = pasivo total,

$r_{t+s}$  = tipo de interés de mercado,

$W_{t+s}$  = recursos propios,

$k$  = coste de explotación,

$a$  = coste de ajuste de la rentabilidad media,

$b$  = coste de ajuste del coste medio.

Las condiciones de primer orden para este problema en  $s = 0$  son las siguientes:

$$\begin{aligned} A_t + i_t A_{it} - r_t A_{it} - k A_{it} - a (i_t - i_{t-1}) + \\ + a \beta E_t (i_{t+1} - i_t) = 0 \end{aligned} \quad [2]$$

$$\begin{aligned} -L_t - c_t L_{ct} + r_t L_{ct} - k L_{ct} - b (c_t - c_{t-1}) + \\ + b \beta E_t (c_{t+1} - c_t) = 0 \end{aligned} \quad [3]$$

Para obtener una solución cerrada que

pueda ser estimable, se definen a continuación las funciones de demanda de activos y de oferta de pasivos bancarios. En primer lugar, se asume el equilibrio en el mercado de activos y de pasivos bancarios:

$$A = A^D, L = L^S$$

donde,

$$A^D = A(i, r, Z_A), A_i < 0$$

$$L^S = L(c, r, Z_L), L_c > 0$$

Linealizando ambas expresiones y haciendo converger el vector  $Z$ , de otras variables explicativas, en una constante y en un término de error ruido blanco se obtienen las siguientes expresiones:

$$A_t = v_0 + v_1 i_t + v_2 r_t + \eta_t \quad [4]$$

$$L_t = v'_0 + v'_1 c_t + v'_2 r_t + \eta'_t \quad [5]$$

Se asume, también, que  $r$ , sigue un proceso estocástico definido por un paseo aleatorio, tal que:

$$r_t = r_{t-1} + e_t \quad [6]$$

Combinando [2], [4] y [6] se obtiene la ecuación a estimar para la rentabilidad media del activo:

$$i_t = \lambda_0 + \lambda_1 i_{t-1} + \lambda_2 r_{t-1} + \lambda_3 e_t + \varepsilon_t \quad [7]$$

De forma simétrica, la ecuación a estimar para el coste medio del pasivo es:

$$c_t = \lambda'_0 + \lambda'_1 c_{t-1} + \lambda'_2 r_{t-1} + \lambda'_3 e_t + \varepsilon'_t \quad [8]$$

Los parámetros de interés son  $\lambda_1$  y  $\lambda'_1$  que representan las inercias de ajuste de la rentabilidad y del coste medio. Existe una relación directa entre  $\lambda_1$  y  $\lambda'_1$

y las duraciones efectivas (14) del activo y del pasivo. Cuanto mayores son las inercias menor es la rotación de cada partida y, por tanto, mayor es la duración de las mismas. Por consiguiente, se define el gap de ajuste como "proxy" del gap de duración de la siguiente manera:

$$GAP_A = \left( \lambda_1 - \lambda'_1 \frac{L}{A} \frac{1+i}{1+c} \frac{\partial c / \partial r}{\partial i / \partial r} \right)$$

De la misma forma que con el gap de duración, cuanto mayor sea el gap de ajuste mayor será el riesgo asumido por el banco ante incrementos de los tipos de interés de mercado.

#### 4.3. Sensibilidad al tipo de interés y gap de ajuste

Las inercias de ajuste de la rentabilidad y del coste medio han sido obtenidas estimando conjuntamente las ecuaciones [7] y [8] para cada banco (15). Se ha llevado a cabo un contraste de ratio de verosimilitudes (LR) para verificar la igualdad de las inercias de ajuste ( $\lambda_1 = \lambda'_1$ ) y del efecto de los tipos de interés sobre la rentabilidad y el coste medio ( $\lambda_2 = \lambda'_2$ ). Estas hipótesis han sido aceptadas salvo para el caso de cuatro bancos (16).

Los resultados de las estimaciones restringidas se presentan en los Cuadros n.º 1 y n.º 2, respectivamente. La especificación econométrica de ambas ecuaciones parece apropiada, ya que

(14) Hay que hacer notar que la duración efectiva es diferente al vencimiento instrumental de cada partida de balance.

(15) El descenso de los márgenes de intermediación que han sufrido algunos bancos a partir del año 1989 ha sido recogido mediante la incorporación en dichas ecuaciones de una variable escalón ( $S89_{it}$ ) en la constante.

(16) Es interesante señalar que para estos cuatro bancos, que coinciden con los cuatro mayores del sistema bancario español, la inercia del pasivo supera a la del activo.

los  $R^2$  corregidos son altos, los contrastes  $t$  son significativos y los residuos no están, en general, correlacionados (17).

En relación a los resultados obtenidos tres comentarios son pertinentes:

- En primer lugar, destaca la magnitud de la inercia del pasivo de los bancos españoles. A pesar del reducido vencimiento instrumental de los depósitos bancarios (18), su gran estabilidad, como consecuencia de la existencia de costes de transacción y del retraso de procesos tales como la liberalización de los controles sobre los tipos de interés pasivos, la aparición de mayor competencia entre entidades o la creación de nuevos instrumentos financieros, ha supuesto un vencimiento efectivo de dichas partidas muy alto en el sistema financiero español (19).
- Por otro lado, a pesar de que el comportamiento de los bancos españoles por el lado del pasivo es bastante homogéneo, existen diferencias intrasectoriales importantes por el lado del activo. Así, la inercia de ajuste del activo es más reducida en el caso de los grandes bancos que en el de los pequeños. Esto implica una gestión

(17) Como el estadístico Durbin-Watson es inapropiado cuando estamos en presencia de variables endógenas desfasadas, se ha realizado un contraste  $F$  de autocorrelación, mediante la regresión de los residuos sobre los mismos desfasados y sobre el resto de variables independientes. Los coeficientes de los residuos desfasados proporcionan un contraste de autocorrelación. Estos coeficientes sólo fueron significativos para dos bancos en las ecuaciones de rentabilidad y para un banco en las ecuaciones de coste.

(18) En la actualidad, los depósitos representan alrededor del 50% del pasivo bancario.

(19) Haupt y Embersit (1991) postulan una duración media de los depósitos de 2,5 años para los bancos norteamericanos.

Cuadro n.º 1. **Estimación restringida de la rentabilidad media**

$$i_{jt} = \lambda_{0j} + \lambda_{Sj} S89_{jt} + \lambda_{1j} i_{jt-1} + \lambda_{2j} r_{t-1} + \lambda_{3j} e_t + \varepsilon_{jt}$$

Bancos	$\lambda_0$	$\lambda_S$	$\lambda_1$	$\lambda_2$	$\lambda_3$	R <sup>2</sup>	LR
ANDALUCIA	0.023 (3.671)	—	0.726 (11.949)	0.097 (4.585)	0.127 (1.592)	0.762	0.208
ATLANTICO <sup>1</sup>	-0.001 (-0.112)	—	0.690 (9.087)	0.295 (5.672)	0.318 (4.383)	0.894	0.610
BANESTO	0.057 (4.832)	—	0.193 (1.344)	0.265 (4.306)	0.067 (0.686)	0.595	11.488
BANKINTER	0.035 (4.027)	-0.008 (-3.788)	0.504 (5.654)	0.270 (4.342)	0.181 (1.407)	0.596	2.256
BILBAO <sup>2</sup>	0.083 (3.744)	—	0.182 (0.831)	0.120 (1.984)	0.246 (2.207)	0.428	7.036
BILBAO VIZCAYA <sup>3</sup>	0.004 (0.325)	—	0.826 (7.264)	0.124 (1.374)	0.312 (2.425)	0.597	1.564
CASTILLA <sup>4</sup>	0.031 (3.257)	—	0.670 (7.683)	0.093 (3.697)	0.005 (0.068)	0.783	0.148
CENTRAL HISPANO	0.046 (4.376)	—	0.384 (2.978)	0.195 (3.693)	0.126 (1.641)	0.707	6.572
EXTERIOR	0.041 (3.797)	—	0.436 (4.022)	0.150 (2.442)	0.130 (0.705)	0.222	1.086
FOMENTO	0.009 (2.305)	—	0.836 (21.454)	0.085 (3.367)	0.059 (0.794)	0.830	0.202
GALICIA <sup>4</sup>	0.028 (2.922)	—	0.680 (7.189)	0.099 (2.493)	0.043 (0.543)	0.789	0.126
GUIPUZCOANO	0.028 (4.213)	—	0.648 (9.641)	0.127 (4.604)	0.095 (1.010)	0.632	0.432
HERRERO	0.035 (4.645)	—	0.661 (9.527)	0.035 (1.403)	0.031 (0.316)	0.571	5.406
HISPANO <sup>5</sup>	0.049 (5.006)	0.004 (2.510)	0.427 (3.812)	0.125 (2.475)	0.046 (0.602)	0.776	11.930
PASTOR	0.021 (3.650)	—	0.690 (11.095)	0.129 (4.558)	0.026 (0.416)	0.857	0.150
POPULAR	0.017 (3.105)	—	0.763 (13.412)	0.106 (4.523)	0.035 (0.576)	0.818	3.944
PROGRESO <sup>6</sup>	0.072 (4.190)	—	0.264 (1.882)	0.142 (1.633)	-0.186 (-1.038)	0.331	5.208
SANTANDER	0.039 (3.744)	—	0.502 (5.214)	0.170 (2.853)	0.096 (0.690)	0.359	5.798
VALENCIA	0.009 (1.886)	—	0.838 (16.009)	0.076 (4.232)	0.026 (0.210)	0.648	3.578
VIZCAYA <sup>2</sup>	0.042 (3.055)	—	0.351 (2.084)	0.285 (3.671)	0.306 (1.854)	0.554	0.392
ZARAGOZANO	0.019 (2.843)	—	0.784 (12.797)	0.069 (1.958)	0.060 (0.692)	0.652	2.160

## NOTAS:

- (a) El periodo muestral es el comprendido entre 1983:1 y 1992:4, salvo en los siguientes casos: (1) 1987:4-1992:4, (2) 1983:1-1988:3, (3) 1988:4-1992:4, (4) 1986:2-1992:4, (5) 1983:1-1991:4 y (6) 1987:1-1992:4,  
(b) El estadístico LR se distribuye según una  $\chi^2$  con 2 grados de libertad. Su valor crítico al 5% es igual a 5.99

Cuadro n.º 2. Estimación restringida del coste medio

$$c_{jt} = \lambda'_{0j} + \lambda'_{Sj} S89_{jt} + \lambda'_{1j} c_{jt-1} + \lambda'_{2j} r_{t-1} + \lambda'_{3j} e_t + \varepsilon'_{jt}$$

Bancos	$\lambda'_0$	$\lambda'_S$	$\lambda'_1$	$\lambda'_2$	$\lambda'_3$	R <sup>2</sup>	LR
ANDALUCIA	0.006 (2.115)	—	0.726 (11.949)	0.097 (4.585)	0.045 (1.223)	0.900	0.208
ATLANTICO <sup>1</sup>	-0.011 (-1.913)	—	0.690 (9.087)	0.295 (5.672)	0.280 (4.234)	0.937	0.610
BANESTO	0.007 (1.886)	0.003 (2.784)	0.729 (11.171)	0.107 (3.653)	0.089 (1.881)	0.938	11.488
BANKINTER	0.014 (2.325)	—	0.504 (5.654)	0.270 (4.342)	0.130 (1.285)	0.812	2.256
BILBAO <sup>2</sup>	0.013 (2.073)	—	0.639 (4.508)	0.115 (2.122)	0.056 (0.833)	0.881	7.036
BILBAO VIZCAYA <sup>3</sup>	-0.001 (-0.042)	—	0.826 (7.264)	0.124 (1.374)	0.401 (3.522)	0.719	1.564
CASTILLA <sup>4</sup>	0.013 (2.354)	—	0.670 (7.683)	0.093 (3.697)	0.025 (0.548)	0.858	0.148
CENTRAL HISPANO	0.009 (2.369)	—	0.639 (8.628)	0.162 (4.694)	0.116 (2.349)	0.909	6.572
EXTERIOR	0.025 (2.986)	—	0.436 (4.022)	0.150 (2.442)	0.188 (1.472)	0.329	1.086
FOMENTO	0.004 (1.333)	—	0.836 (21.454)	0.085 (3.367)	0.098 (2.027)	0.946	0.202
GALICIA <sup>4</sup>	0.013 (2.219)	—	0.680 (7.189)	0.099 (2.493)	0.057 (0.822)	0.793	0.126
GUIPUZCOANO	0.013 (3.242)	—	0.648 (9.641)	0.127 (4.604)	0.013 (0.272)	0.885	0.432
HERRERO	0.016 (3.976)	0.005 (4.341)	0.661 (9.527)	0.035 (1.403)	0.072 (1.540)	0.932	5.406
HISPANO <sup>5</sup>	0.009 (2.991)	0.004 (4.075)	0.714 (14.156)	0.105 (3.590)	0.065 (1.505)	0.958	11.930
PASTOR	0.010 (2.499)	—	0.690 (11.095)	0.129 (4.558)	0.101 (1.751)	0.868	0.150
POPULAR	0.005 (1.600)	—	0.763 (13.412)	0.106 (4.523)	0.088 (2.361)	0.931	3.944
PROGRESO <sup>6</sup>	0.057 (3.786)	—	0.264 (1.882)	0.142 (1.633)	-0.046 (-0.267)	0.452	5.208
SANTANDER	0.018 (2.401)	0.005 (2.886)	0.502 (5.214)	0.170 (2.853)	0.054 (0.436)	0.671	5.798
VALENCIA	0.002 (0.671)	—	0.836 (16.009)	0.076 (4.232)	0.061 (1.920)	0.936	3.578
VIZCAYA <sup>2</sup>	0.017 (2.413)	—	0.351 (2.084)	0.285 (3.671)	0.177 (1.681)	0.817	0.392
ZARAGOZANO	0.007 (1.651)	0.003 (3.698)	0.784 (12.797)	0.069 (1.958)	0.022 (0.350)	0.901	2.160

## NOTAS:

- (a) El período muestral es el comprendido entre 1983:1 y 1992:4, salvo en los siguientes casos: (1) 1987:4-1992:4, (2) 1983:1-1988:3, (3) 1988:4-1992:4, (4) 1986:2-1992:4, (5) 1983:1-1991:4 y (6) 1987:1-1992:4.
- (b) El estadístico LR se distribuye según una  $\chi^2$  con 2 grados de libertad. Su valor crítico al 5% es igual a 5.99.

Cuadro n.º 3. GAP de ajuste

Bancos	$\lambda_1$	$\lambda'_1$	$\frac{L}{A}$	$\frac{1+i}{1+c}$	$\frac{\partial c/\partial r}{\partial i/\partial r}$	GAP <sub>A</sub>
ANDALUCIA	0.726	0.726	0.891	1.058	1.000	0.042
ATLANTICO <sup>1</sup>	0.690	0.690	0.949	1.031	1.000	0.015
BANESTO	0.193	0.729	0.942	1.033	1.204	-0.661
BANKINTER	0.504	0.504	0.938	1.033	1.000	0.016
BILBAO <sup>2</sup>	0.182	0.639	0.935	1.044	2.170	-1.172
BILBAO VIZCAYA <sup>3</sup>	0.826	0.826	0.930	1.032	1.000	0.033
CASTILLA <sup>4</sup>	0.670	0.670	0.942	1.051	1.000	0.007
CENTRAL HISPANO	0.384	0.639	0.950	1.034	1.416	-0.505
EXTERIOR	0.436	0.436	0.916	1.026	1.000	0.026
FOMENTO	0.836	0.836	0.869	1.023	1.000	0.093
GALICIA <sup>4</sup>	0.680	0.680	0.900	1.045	1.000	0.040
GUIPUZCOANO	0.648	0.648	0.938	1.040	1.000	0.016
HERRERO	0.661	0.661	0.926	1.050	1.000	0.018
HISPANO <sup>5</sup>	0.427	0.714	0.921	1.034	1.683	-0.717
PASTOR	0.690	0.690	0.942	1.034	1.000	0.018
POPULAR	0.763	0.763	0.911	1.048	1.000	0.035
PROGRESO <sup>6</sup>	0.264	0.264	0.935	1.018	1.000	0.013
SANTANDER	0.502	0.502	0.916	1.033	1.000	0.027
VALENCIA	0.838	0.838	0.933	1.040	1.000	0.025
VIZCAYA <sup>2</sup>	0.351	0.351	0.903	1.037	1.000	0.022
ZARAGOZANO	0.784	0.784	0.950	1.047	1.000	0.004

NOTA:

El período muestral es el comprendido entre 1983:1 y 1992:4, salvo en los siguientes casos: (1) 1987:4-1992:4, (2) 1983:1-1988:3, (3) 1988:4-1992:4, (4) 1986:2-1992:4, (5) 1983:1-1991:4 y (6) 1987:1-1992:4.

más dinámica de su activo por parte de la gran banca, con lo que consigue un vencimiento medio de su activo inferior.

- Finalmente, para la mayor parte de los bancos españoles se puede confirmar una inercia del activo igual a la del pasivo. Es decir, se está constatando de nuevo que el vencimiento efectivo del pasivo bancario es muy superior al instrumental y, por tanto, que el riesgo de tipo de interés soportado ha sido reducido durante el periodo estudiado.

Por último, una vez estimadas las ecuaciones [7] y [8] y obtenidas las inercias de la rentabilidad y del coste medio, el resto de los parámetros necesarios para construir el gap de ajuste es de fácil cálculo (20). En el Cuadro n.º 3 se presenta el gap de ajuste para la muestra de bancos elegida. La mayor parte de los bancos ofrecen un reducido gap de ajuste de signo positivo, por lo que el efecto de los movimientos de los tipos de interés sobre su patrimonio neto ha sido negativo, aunque no muy significativo.

## 5. CONCLUSIONES

Como consecuencia del proceso de liberalización de los sistemas financieros, el riesgo de tipo de interés ha asumido un papel cada vez más importante en el conjunto de los riesgos bancarios. El propósito de este estudio ha sido su medida y explicación para las entidades financieras españolas. Los principales resultados obtenidos son los siguientes:

(20) Por un lado,  $\partial c/\partial r$  y  $\partial i/\partial r$  son sustituidas por las elasticidades a largo plazo de  $c$  e  $i$  con respecto a  $r$ . Por otro,  $L/A$  y  $1+i/1+c$  son aproximadas por sus valores medios en el periodo.

- El riesgo de tipo de interés de una entidad financiera depende inversamente de su gap de duración. El gap de duración es una media de las duraciones del activo y del pasivo bancario, ponderada por la importancia de cada partida en el balance, sus diferentes niveles de tipos de interés y sus distintas sensibilidades a los tipos de interés de mercado.
- A partir de las inercias de ajuste de las distintas partidas del balance bancario se puede obtener una "proxy" del gap de duración, que es denominada gap de ajuste.
- La mayor parte de los bancos españoles poseen un reducido gap de ajuste de signo positivo. Se confirma una inercia de su pasivo semejante a la de su activo. Es decir, el vencimiento efectivo del pasivo bancario es muy superior al instrumental, por lo que el riesgo de tipo de interés soportado ha sido de escasa cuantía.
- No se constatan diferencias intrasectoriales en la banca española en cuanto a la estructura del pasivo se refiere. Sin embargo, la gran banca gestiona de forma más dinámica su activo que la pequeña.
- En definitiva, el riesgo de tipo de interés asumido por la banca española no ha sido de gran importancia en el periodo estudiado. Su relevancia es menor si la comparamos con el riesgo de crédito. La razón hay que buscarla en la estabilidad de los depósitos bancarios y en el diferencial existente entre los tipos de interés activos y pasivos hasta fechas recientes.

Sin embargo, los profundos cambios legales y de operativa acaecidos arrojan incertidumbre sobre el futuro próximo y exigen una gestión más

prudente de la estructura patrimonial de las entidades financieras españolas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AKELLA, S. y S. GREENBAUM (1992): "Innovations in Interest Rates, Duration Transformation and Bank Stock Returns". *Journal of Money, Credit and Banking*, n.º 24, págs. 27-42.
- BANK OF INTERNATIONAL SETTLEMENTS (1987): "The Measurement of Banks' Exposure to Interest Rate Movements: A Supervisory Approach". Committee on Banking Regulations and Supervisory Practices, Subcommittee on Interest Rate Risk. Basle, BS/87/34.
- BIERWAG, G. (1987): *Duration Analysis: Managing Interest Rate Risk*. Ballinger. Cambridge.
- FLANNERY, M. (1981): "Market Interest Rates and Commercial Bank Profitability: An Empirical Investigation". *Journal of Finance*, n.º36, págs. 1.085-1.101.
- FLANNERY, M. (1982): "Retail Bank Deposits as Quasi-Fixed Factors of Production". *American Economic Review*, junio, págs. 527-536.
- FLANNERY, M. y C. JAMES (1984 a): "The Effect of Interest Rate Changes on the Common Stock Returns of Financial Institutions". *Journal of Finance*, n.º 39, págs. 1.141-1.153.
- FLANNERY, M. y C. JAMES (1984 b): "Market Evidence on the Effective Maturity of Bank Assets and Liabilities". *Journal of Money, Credit and Banking*, n.º 16, págs. 435-445.
- GROVE, M. (1974): "On 'Duration' and the Optimal Maturity Structure of the Balance Sheet". *Bell Journal of Economics and Management Science*, n.º 5, págs. 696-709.
- HESTER, D. y J. PIERCE (1975): *Bank Management and Portfolio Behavior*. Yale University Press. New Haven.
- HICKS, J. (1939): *Value and Capital*. Clarendon Press. Oxford.
- HOPEWELL, M. y G. KAUFMAN (1973): "Bond Price Volatility and Term to Maturity: A Generalized Respecification". *American Economic Review*, septiembre, págs. 749-753.
- HOUP, J. y J. EMBERSIT (1991): "A Method for Evaluating Interest Rate Risk in U.S. Commercial Banks". *Federal Reserve Bulletin*, agosto, págs. 625-637.
- LAISECA, R. (1993 a): "El Desfase entre los Tipos de Interés Medios y Marginales de Bancos y Cajas de Ahorro". CEMFI, mecanografiado.
- LAISECA, R. (1993 b): "Riesgo de Tipo de Interés en la Banca Española". CEMFI, Documento de Trabajo n.º 9403.
- MACAULAY, F. (1938): "Some Theoretical Problems Suggested by the Movements of Interest Rates, Bond Yields and Stock Prices in the U.S. since 1856". NBER. Nueva York.
- SAMUELSON, P. (1945): "The Effect of Interest Rate Increases on the Banking System". *American Economic Review*, n.º 35, págs. 16-27.
- TOEVS, A. y W. HANEY (1986): "Measuring and Managing Interest Rate Risk: A Guide to Asset/Liability Models Used in Banks and Thrifts". En R. Platt (ed.): *Controlling Interest Rate Risk*. Wiley. Nueva York, págs. 257-350.
- UNAL, H. y E. KANE (1988): "Two Approaches to Assessing the Interest Rate Sensitivity of Deposit Institution Equity Returns". *Research in Finance*, n.º 7, págs. 113-137.