

LOS FRAS  
COMO GUÍAS  
DE LAS  
EXPECTATIVAS  
DEL MERCADO  
SOBRE  
TIPOS DE INTERÉS

Juan Luis Díaz del Hoyo  
y A. Javier Prado Domínguez

# LOS FRAs COMO GUÍAS DE LAS EXPECTATIVAS DEL MERCADO SOBRE TIPOS DE INTERÉS

Juan Luis Díaz del Hoyo  
y A. Javier Prado Domínguez (\*)

(\*) Agradecemos los comentarios y sugerencias de Juan Ayuso, así como de Pedro Abad, Santiago F. de Lis, Soledad Núñez y Julia Salaverría y la ayuda de Pilar Cuadrado y Javier Iglesias. Ninguno de ellos es responsable de cualquier error u omisión que permanezca en el texto.

Banco de España - Servicio de Estudios  
Documento de Trabajo nº 9511

El Banco de España al publicar esta serie pretende facilitar la difusión de estudios de interés que contribuyan al mejor conocimiento de la economía española.

Los análisis, opiniones y conclusiones de estas investigaciones representan las ideas de los autores, con las que no necesariamente coincide el Banco de España.

ISBN: 84-7793-379-0

Depósito legal: M-9040-1995

Imprenta del Banco de España

## **RESUMEN**

En este trabajo, se aborda la construcción de indicadores sobre tipos de interés futuros que permitan analizar la tendencia de los tipos esperados para una moneda, sus modificaciones y la comparación de las mismas entre distintas divisas. Para ello, se ha realizado un análisis comparado de diferentes alternativas y se ha llegado a la conclusión de que los acuerdos sobre tipos de interés futuros (FRAs), negociados en mercados descentralizados, proporcionan precios más homogéneos, así como una mayor aptitud para el análisis financiero internacional. Con la información proporcionada por los FRAs, se han elaborado dos indicadores sobre la estructura futura de tipos de interés a corto plazo para un conjunto de divisas: sendas temporales de tipos futuros y curvas tipo-plazo futuras.

## **ABSTRACT**

This paper addresses the construction of forward-interest-rate indicators to provide for analysis of the trend of the expected interest rates on a currency, changes therein and comparisons of trends of different currencies. Comparison of different alternatives has led to the conclusion that Forward Rate Agreements (FRAs) traded on over-the-counter markets offer more homogeneous prices and a greater capacity to analyse international markets. Based on the information provided by FRAs, two indicators showing the forward short-term interest-rate structure for a set of currencies have been constructed: time paths of forward rates and forward rate-maturity curves.



## 1. INTRODUCCIÓN

En el entorno financiero internacional presente, en el que la política monetaria no se puede instrumentar de acuerdo con reglas muy precisas y simples, puede, en principio, resultar de utilidad disponer de indicadores de las expectativas de los agentes en el mercado, que permitan, por un lado, estudiar los efectos de determinadas acciones de las autoridades, y, por otro, analizar los cambios que la nueva información relevante produce en las expectativas de dichos agentes.

Este trabajo aborda la construcción de indicadores de este tipo, con una metodología innovadora en lo que respecta al seguimiento y al análisis de las expectativas de tipos de interés, basado en los acuerdos sobre tipos de interés futuros (**FRAs-Forward Rate Agreements**), negociados en mercados descentralizados, también denominados **Over The Counter (OTC markets)**.

El estudio comienza con una valoración de los mercados de derivados financieros en los que es posible extraer señales sobre tipos de interés futuros, con el objeto de seleccionar el indicador más adecuado; a continuación se realiza un análisis de las interrelaciones de la curva tipo-plazo del mercado interbancario de contado con los tipos de interés futuros; y, por último, se construyen nuevos indicadores que aportan información sobre las reacciones de los agentes en los mercados monetarios.

Los indicadores, que se presentan en el último epígrafe del trabajo, son una aproximación estadística a las expectativas de los agentes sobre la tendencia futura de los tipos de interés. Es necesaria una cierta cautela a la hora de interpretar las series de tipos de interés futuros como los niveles efectivamente esperados por los agentes, pues hay que tener en cuenta no solo las limitaciones y restricciones de los supuestos en los

que se basa la teoría de las expectativas sino también la existencia de primas de riesgo, que pueden ser variables con el plazo y el tiempo. A pesar de dichas cautelas, estos indicadores constituyen herramientas útiles para analizar la tendencia esperada de los tipos de interés de una moneda, las modificaciones que pueda registrar dicha tendencia y la comparación de las mismas entre monedas.

## **2. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DIFERENCIALES DE LOS ACUERDOS SOBRE TIPOS DE INTERÉS FUTUROS (FRAs)**

Un FRA es un contrato por el que dos operadores financieros acuerdan un tipo de interés sobre un depósito interbancario nocional (o con un principal teórico) liquidable en una fecha futura. Entre las diferentes características de dichos acuerdos<sup>1</sup>, las más importantes para este trabajo son las siguientes:

- Los términos del contrato (tipo de interés, importe y fechas) se negocian entre comprador y vendedor, no existe una cámara de compensación, ni pagos iniciales en el momento de su contratación.
- Existen dos fechas (plazos) de referencia. Primera, el momento en el que se liquidará el contrato, denominado fecha de liquidación o de inicio, y, segunda, el plazo al que se refiere el tipo de interés acordado. En este trabajo, se utilizan los FRAs variables, cuya nomenclatura general es FRA  $m \times M$ , indicando con ello que se trata de un FRA en el que  $m$  es el número de meses desde la fecha de contratación hasta la fecha de liquidación o de inicio,  $M$  es el número de meses hasta el vencimiento y  $M-m$  es el plazo del depósito subyacente. Por ejemplo, un FRA  $1 \times 4$  es

---

<sup>1</sup> Los FRAs pueden ser fijos o variables. Para un análisis más amplio de las características de los FRAs, pueden consultarse Eckl, Robinson y Thomas (1990) y Galitz, L. (1994). Respecto a los FRAs negociados en el mercado español, véanse Núñez, S. (1992) y la guía elaborada por AFI (1994).

un contrato por el que se acuerda un valor determinado para el tipo de interés a 3 meses, que se liquidará dentro de 1 mes. De acuerdo con esta nomenclatura, en un FRA  $m \times M$ , la ordenación temporal de fechas y plazos sería la siguiente:

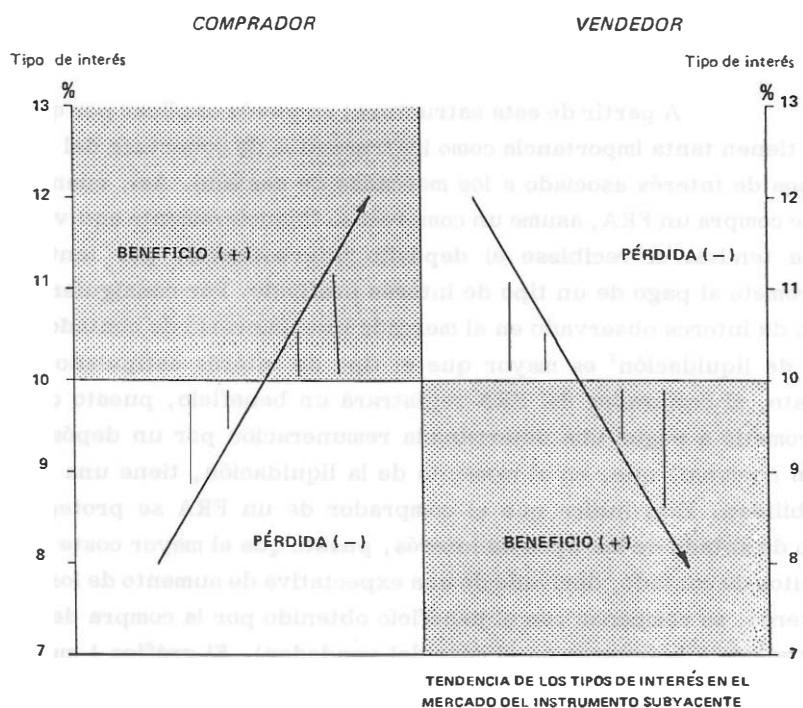
m meses	M-m meses	M meses
----- ----- -----		

A partir de esta estructura, se puede explicar por qué los FRAs tienen tanta importancia como instrumentos de cobertura del riesgo de tipos de interés asociado a los mercados de contado. Así, cuando un agente compra un FRA, asume un compromiso financieramente equivalente al que tendría si recibiese el depósito interbancario; por tanto, se compromete al pago de un tipo de interés prefijado. Por consiguiente, si el tipo de interés observado en el mercado interbancario de contado en la fecha de liquidación<sup>2</sup> es mayor que el tipo de interés estipulado en el contrato, el comprador del FRA registrará un beneficio, puesto que se comprometió a pagar una determinada remuneración por un depósito (o capital nocional) que, en el momento de la liquidación, tiene una mayor rentabilidad. Esto indica que el comprador de un FRA se protege del riesgo de subida de los tipos de interés, puesto que el mayor coste de los depósitos de contado, derivado de una expectativa de aumento de los tipos de interés, se compensa con el beneficio obtenido por la compra del FRA (o sucedería a la inversa en el caso del vendedor). El gráfico 1 muestra las funciones de beneficio o pérdida en la fecha de liquidación que obtendrían el comprador y el vendedor de un FRA, acordado a un tipo de interés futuro del 10% (o nivel de tipo de interés protegido), de acuerdo con el nivel alcanzado en la fecha de liquidación por el tipo de interés del depósito interbancario. Puesto que la fecha de liquidación y el plazo pueden ajustarse a las necesidades de las partes contratantes, el FRA es

<sup>2</sup> En sentido estricto, el tipo de interés de liquidación es un índice de referencia, tal y como sucede con el LIBOR en el mercado de eurodepósitos. Para el caso español, véase Núñez, S. (1993).

Gráfico 1

FUNCIONES DE BENEFICIO/PÉRDIDA EN UN CONTRATO FRA AL 10 %



un instrumento muy flexible para la cobertura del riesgo de tipo de interés<sup>3</sup>.

El valor analítico de los FRAs, como señales de los tipos de interés futuros, estriba en que recogen las reacciones de los agentes respecto al futuro, en la medida en que actúan como coberturas del riesgo. Esto significa que los agentes reflejan en el tipo de interés de dichos instrumentos, con la mayor precisión posible, toda la información relevante en el momento presente, con el objeto de inmunizarse respecto al precio que estará vigente, en el mercado de contado, en una fecha futura. No obstante, es importante matizar su utilización como pronosticador de los niveles de tipos de interés que se negociarán en el futuro. Los niveles de volatilidad de los mercados, tanto de subyacentes como de futuros, y las distintas preferencias de los agentes sobre su horizonte de inversión hacen que, en el momento de la formación de precios, la señal emitida por el FRA incorpore también un elemento de riesgo e incertidumbre, en detrimento de su calidad como pronosticador de los tipos de interés futuros.

Sin embargo, en los mercados actuales de instrumentos financieros derivados, el FRA no es la única alternativa para la obtención de señales sobre los tipos de interés futuros. Otra posibilidad es la de acudir a los mercados centralizados de futuros financieros<sup>4</sup>, en los que se negocian contratos totalmente estandarizados con el concurso de una cámara de compensación. Se negocian, entre otros, contratos sobre eurodepósitos interbancarios a tres meses y a un año, cuyos vencimientos se producen en fechas preestablecidas a lo largo del año.

---

<sup>3</sup> No obstante, igual que son utilizados para el control activo del riesgo, también lo pueden ser para asumir posiciones abiertas, es decir, posiciones de riesgo. En este sentido, se dice que la naturaleza de los contratos de FRA hace que sean unas operaciones con fuerte apalancamiento -posibilidad de beneficios o pérdidas teóricamente ilimitados, sin ningún desembolso inicial. Un análisis detallado de las motivaciones para el uso de derivados financieros, así como una tipología de riesgos financieros, se encuentra en Galitz, L.(1994).

<sup>4</sup> Un análisis detallado de los mercados centralizados de futuros se encuentra en Daigler (1993).

Las principales diferencias entre los contratos citados anteriormente se han recogido en el cuadro 1, y de ellas se analizarán a continuación solo las características que han justificado la elección de los FRAs como indicadores de tipos de interés futuros. En este sentido, el criterio básico de selección ha sido el de utilizar el instrumento financiero que proporcionase la señal más pura de tipo de interés, o, lo que es lo mismo, menos distorsionada por las condiciones particulares de negociación en cada mercado específico. Por tanto, no se realiza una valoración de las ventajas e inconvenientes de cada instrumento, sino sólo de aquellas características que permitan diseñar el indicador más adecuado para los objetivos de este trabajo.

La existencia de una cámara de compensación en los mercados centralizados de futuros, además de dotar al mercado de liquidez, permite que el volumen de operaciones negociado sea conocido con rapidez. Por el contrario, el carácter descentralizado en la negociación de los FRAs implica que la información sobre el volumen de operaciones no se conozca con la misma rapidez y exactitud que en el caso de los futuros financieros, teniendo que acudir a métodos indirectos de evaluación. De acuerdo con esto, puede decirse que el mercado de FRAs presenta un problema de asimetría informativa, en cuanto al conocimiento de las operaciones negociadas, al igual que ocurre en otros mercados OTC. Así, una crítica a las señales emitidas por estos mercados es su falta de liquidez - entendida en este caso como la posibilidad de encontrar contrapartida- y, por tanto, menor representatividad de los precios negociados. No obstante, los FRAs negociados en Londres se consideran, generalmente, bastante líquidos<sup>5</sup>. Una estimación del volumen de operaciones en los mercados de futuros y FRAs -véase el cuadro 2- pone de relieve la importancia relativa del mercado descentralizado de FRAs.

En contrapartida, las señales de precios (tipos de interés) en los mercados centralizados de futuros financieros pueden estar condicionadas, en primer lugar, por la posibilidad de realizar estrategias no ligadas directamente con la evolución prevista del depósito subyacente; en segundo, por la reposición diaria de garantías; en tercero, por su

---

<sup>5</sup> Véase al respecto Daigler (1993).

Cuadro 1

**DIFERENCIAS ENTRE LOS PRINCIPALES MERCADOS  
DE DERIVADOS FINANCIEROS SOBRE TIPOS DE INTERÉS**

	FRAs	Futuros
Mercados de negociación	Descentralizados	Centralizados
Documentación	Contratos estandarizados en parte de sus cláusulas	Contrato estandarizado en todas sus cláusulas
Método de transacción	Contratación y negociación directa entre demandante y oferente	Actuación y cotización abierta en el mercado para demandante y oferente
Participantes en el mercado	No existen barreras explícitas de entrada	Los operadores cualificados como miembros del mercado
Depósito en garantía y liquidaciones diarias	No	Sí
Posibilidad de encontrar contrapartida	Es necesario realizar un proceso de búsqueda	No es necesario buscarla, porque la contrapartida es la Cámara de Compensación
Riesgo	Afecta a la entidad financiera y al cliente	Con la Cámara de Compensación, además del riesgo de la base
Apalancamiento	Sí, en alto grado	Sí, en el grado aceptado por la Cámara de Compensación
Líneas de crédito	Necesarias, únicamente, para el diferencial de tipos de interés	No son necesarias
Nominal	Contratos a partir de un nominal estandarizado y múltiplos del mismo	Contratos de nominal fijo
Vencimiento	Fechas a medida	Fechas predeterminadas

Cuadro 2

<u>VOLUMEN ESTIMADO DE LA NEGOCIACIÓN MUNDIAL DE DERIVADOS FINANCIEROS SOBRE TIPOS DE INTERÉS FUTUROS (a)</u>				
(Capitales nacionales en m.m. de dólares) a fin de año				
	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>
Forward rate agreements (b) (merc. descentralizados)	770	1.160	1.530	2.005
Futuros sobre tipos de interés (c) (merc. centralizados)	1.201	1.454	2.159	3.048

Fuentes: BIS, GAO e ISDA.

(a) El volumen de negociación de futuros incluye contratos cuyos subyacentes son nacionales de deuda pública. Por tanto, las cifras no son estrictamente comparables, puesto que los subyacentes de los FRAs son depósitos interbancarios.

(b) Posiciones pendientes de liquidación.

(c) Posiciones abiertas.

estructura temporal de negociación y, finalmente, por las diferencias en las características de los contratos admitidos a negociación en las distintas plazas financieras. Por el contrario, estos problemas no se presentan en los mercados de FRAs, tal y como se expone a continuación.

La falta de una cámara de compensación en los mercados de FRAs, que se interponga entre compradores y vendedores, hace que no sea posible deshacer una posición con anterioridad a la fecha de liquidación y, por tanto, que solo se pueda neutralizar la posición original mediante el establecimiento de la posición contraria con otro FRA, por idéntico plazo y fecha de inicio, cuya resultante haga que la posición neta sea igual a cero. Tanto la posición original como la de neutralización no pueden liquidarse hasta la fecha de inicio, persistiendo el riesgo de contrapartida hasta dicho momento. Esta es una de las principales diferencias entre los mercados OTC y los mercados centralizados. Los mercados centralizados presentan como ventaja más notable su alto grado de liquidez, gracias a la existencia de una cámara de compensación que permite liquidar las posiciones en cualquier momento. Sin embargo, en estos mercados también es posible instrumentar estrategias específicas ligadas al vencimiento de los contratos estandarizados, que pueden distorsionar, en algunos momentos, la interpretación de los precios negociados, mientras que dichas estrategias no se producen en los mercados de FRAs<sup>6</sup>.

La reposición de garantías no es exigible en los FRAs, con lo cual se evitan sesgos respecto a los precios negociados, ya que es posible establecer mayores posiciones de riesgo, tanto en capital nocional como en plazo. En los mercados centralizados de futuros, a partir del tercero o cuarto vencimiento contractual, la evidencia muestra que los contratos son menos líquidos, e incluso inexistentes, mientras que los FRAs alcanzan un desarrollo que cubre hasta los 18x24 meses.

No obstante, independientemente de las dos características diferenciales antes señaladas, los dos elementos que, en mayor medida,

---

<sup>6</sup> Como refuerzo de esta afirmación, en opinión de diversos autores, tales como Lecky (1987) y Ontiveros (1991), los FRAs suministran la forma más pura de información sobre los tipos de interés futuros.

han justificado la utilización de los FRAs, para los objetivos de este trabajo, han sido su diferente estructura de fechas de negociación y su mayor homogeneidad internacional en comparación con los precios registrados en los mercados centralizados de futuros financieros.

Con respecto a las estructuras temporales de negociación, supóngase que, en el momento 0, existe un FRA variable con fecha de liquidación en  $m$ , y, al mismo tiempo, un futuro sobre tipo de interés, negociado en un mercado centralizado (FTI en lo que sigue), con fecha de vencimiento en  $m$ , y que ambos tienen un mismo depósito subyacente con vencimiento en  $m+M$ . Es decir, tal y como se observa en el cuadro 3, que ambos contratos registran el tipo de interés futuro dentro de  $m$  períodos para un depósito al plazo  $M$ . Cuando haya pasado un período, el FRA variable continuará informando del precio de un contrato con las mismas características que el registrado en el período anterior (**constant maturity**), con fecha de liquidación en  $m+1$  y vencimiento del subyacente en  $m+M+1$ , mientras que el del FTI registrará la información de un contrato que sigue venciendo en  $m$  (**fixed maturity**), aunque con un período menos para el vencimiento respecto al momento 0, es decir, del tipo de interés futuro dentro de  $m-1$  períodos. Esto quiere decir que el mercado de FRAs registrará contratos nuevos, con traslación de las fechas de liquidación del mismo y del vencimiento del subyacente (siempre manteniendo los mismos períodos entre ambas), mientras que en el de FTI el contrato envejece y, por tanto, también la señal de precio, a medida que disminuye su vencimiento residual<sup>7</sup>.

Finalmente, en un contexto de plena movilidad de capitales y globalización financiera, cobra especial importancia la elección de un mercado que permita obtener series estadísticas homogéneas, que hagan posible la comparación a nivel internacional; este es el caso de los FRAs cuyo subyacente es el depósito negociado en el euromercado, que elimina los efectos de las distintas particularidades de cada plaza financiera; en cambio, el análisis comparativo en el caso de los precios negociados en los

---

<sup>7</sup> Por dicho motivo, en las fechas próximas al vencimiento de un contrato de futuros, los tipos de interés futuros negociados tienden a aproximarse al tipo de interés del mercado subyacente de contado, lo cual condiciona su papel de indicadores de tipos de interés esperados.

DIFERENCIAS EN LA ESTRUCTURA TEMPORAL  
ENTRE FRA'S VARIABLES Y FUTUROS SOBRE TIPOS DE INTERÉS

	<u>Fechas de contratación</u>	<u>Fechas de liquidación del contrato</u>	<u>Fechas de vencimiento subyacente</u>
FRA (1)	0   ----- m   -----   ----- m   ----- M   -----   ----- m+M	1   ----- m   -----   ----- m+1   ----- M   -----   ----- m+M+1	
mx(m+M)	2   ----- m   -----   ----- m+2   ----- M   -----   ----- m+M+2		
Futuro (2)	0   ----- m   -----   ----- m   ----- M   -----   ----- m+M	1   ----- m-1   -----   ----- m   ----- M   -----   ----- m+M	
en m		2   ----- m-2   -----   ----- m   ----- M   -----   ----- m+M	

- (1) Contrato de un tipo de interés para depósitos al plazo  $M$  cuya liquidación se realizará dentro de  $m$ .  
 (2) Contrato de un futuro sobre depósitos al plazo  $M$  con fecha fija de vencimiento en  $m$ . Liquidación diaria.  
 Excepto en la liquidación y en la reposición de garantías diarias, el FRA fijo tendría la misma estructura que el futuro.

diferentes mercados centralizados de futuros financieros se ve afectado por ellas.

Sin embargo, no debe olvidarse que existen relaciones importantes entre los mercados centralizados de futuros de tipos de interés y de FRAs. Así, los primeros son utilizados habitualmente como instrumentos de cobertura de los FRAs, ya que la estandarización de los contratos de futuros permite a los operadores abrir y cerrar contratos con el objeto de proceder al diseño a medida de los FRAs. Este proceder de los operadores es una de las razones que explican que, solo en muy raras ocasiones, las posiciones abiertas en los mercados de futuros se liquiden efectivamente en la fecha de vencimiento preestablecida en el contrato.

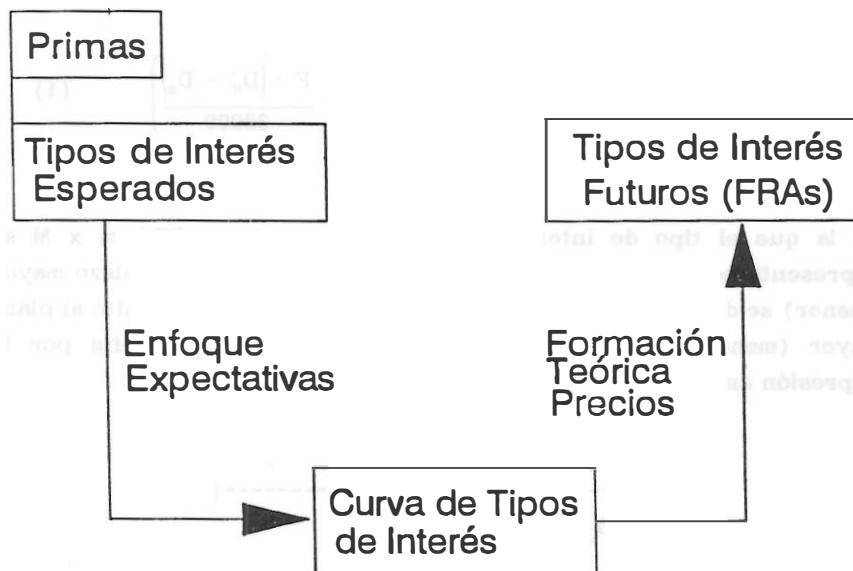
### **3. TIPOS DE INTERÉS FUTUROS Y LA CURVA TIPO-PLAZO DEL MERCADO DE CONTADO**

Con el objeto de analizar las relaciones existentes entre los tipos de interés futuros y la curva tipo-plazo del mercado de contado, es necesario referirse a dos conceptos importantes que se analizarán a continuación y que, de forma esquemática, figuran en el cuadro 4. El primero es que la pendiente de la curva tipo-plazo observada en el mercado de contado puede ser interpretada con la ayuda de algunos supuestos de la teoría de las expectativas de tipos de interés. El segundo es que el proceso de formación de precios de un FRA equivale a la obtención de tipos de interés futuros, también denominados tipos de interés implícitos, a partir de una curva tipo-plazo observada en el mercado de contado. La unión de ambos conceptos muestra el contenido informativo de los FRAs sobre los tipos de interés esperados por el mercado. En este trabajo, se entiende por curva tipo-plazo la ordenación por vencimientos de los tipos de interés de depósitos negociados en el mercado interbancario.

La **formación teórica de precios** de un FRA permite, en primer lugar, comprender las interrelaciones de precios de un mercado de contado -mercado interbancario- y un mercado de derivados financieros -

Cuadro 4

## RELACIONES ENTRE LOS TIPOS DE INTERÉS ESPERADOS Y LOS FRAs

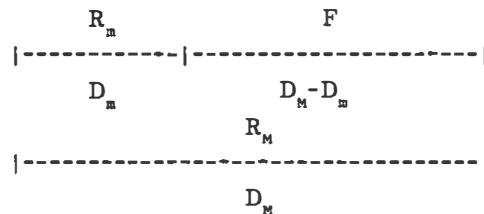


mercado de FRAs-; en segundo, realizar análisis de estadística comparativa con el objeto de interpretar la información proporcionada por la pendiente de la curva tipo-plazo del mercado de contado, y, finalmente, completar la información proporcionada por los FRAs efectivamente negociados, con el objeto de precisar la senda esperada para los tipos de interés del mercado de contado y los desplazamientos de las curvas tipo-plazo, tal y como se verá posteriormente.

El tipo de interés teórico de un FRA, también denominado tipo de interés implícito, se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\left(1 + \frac{R_m \cdot D_m}{36000}\right) = \left(1 + \frac{R_m \cdot D_m}{36000}\right) \left(1 + \frac{F \cdot (D_M - D_m)}{36000}\right) \quad (1)$$

en la que el tipo de interés teórico de un contrato FRA  $m \times M$  se representa por  $F$ ; el tipo de interés para depósitos con un plazo mayor (menor) se denota por  $R_m$  ( $R_m$ ), y los días efectivos del depósito al plazo mayor (menor) por  $D_m$  ( $D_m$ ). La situación temporal descrita por la expresión anterior sería la siguiente:



Como se observa en la expresión (1), el tipo de interés futuro implícito en la curva tipo-plazo de contado es el tipo de interés que, capitalizado al tipo correspondiente al depósito del período menor, produce una rentabilidad igual a la del depósito correspondiente al

período mayor<sup>8</sup>. Por tanto, esta relación hace referencia al tipo de interés de un punto en equilibrio financiero y es la que justifica la creación del FRA como instrumento de cobertura del riesgo de tipo de interés en el mercado de contado.

A partir de la formación teórica de los precios de los FRAs, estableceremos las relaciones entre estos y la pendiente de la curva tipo-plazo, que constituye un indicador con amplias posibilidades analíticas si se enfoca desde algunas de las hipótesis de la teoría de las expectativas. Aunque en este trabajo no se pretende contrastar esta teoría, ni sus formulaciones alternativas<sup>9</sup>, antes de analizar las relaciones entre la pendiente de la curva tipo-plazo y los tipos de interés teóricos de los FRAs, es conveniente hacer referencia a sus principales implicaciones respecto a la interpretación de los indicadores que se propondrán posteriormente.

En términos sintéticos, el enfoque de las expectativas considera que los tipos de interés observados en los mercados de contado, por ejemplo, en el mercado interbancario de depósitos, no son sino el reflejo de la evolución de los tipos de interés esperados por el consenso del mercado; en concreto, la pendiente de la curva tipo-plazo y los cambios que esta registre dependen de las expectativas de los agentes sobre los tipos de interés que prevalecerán en el futuro. No es necesario el supuesto de agentes neutrales al riesgo, únicamente que estos tengan expectativas racionales. Como resultado, si en cualquier momento  $t$ , al tipo de interés futuro para depósitos al plazo  $T$  que se liquidará dentro de

---

<sup>8</sup> Es importante señalar que en los mercados actuales existe la posibilidad de **sintetización** de un instrumento financiero, que en el caso de los FRAs supone la obtención de depósitos interbancarios sintéticos, o instrumentos que producen flujos de caja financieramente equivalentes a los del depósito interbancario de contado. Este proceso ayuda a explicar las diferencias que se producen entre el precio observado y el precio teórico del FRA, deducido con la aplicación de dicho depósito. Véanse al respecto Lecky, R.P. (1987) y Prado J. (1994).

<sup>9</sup> Una revisión de la amplia literatura existente sobre la determinación de la estructura temporal de los tipos de interés, abarcando las diferentes teorías y su evidencia empírica, puede consultarse en Melino (1988) y Shiller (1990).

$t_o$ , cuya notación será  $F_{t(t_o/T)}$ , se le resta un componente que financieramente es equivalente a una prima cobrada<sup>10</sup> por dichos períodos,  $P_{(t_o/T)}$ , se obtiene el tipo de interés a dicho plazo que los agentes esperan para dentro de  $t_o$ , es decir:

$$E_t R_{(t_o/T)} = F_{t(t_o/T)} - P_{(t_o/T)} \quad (2)$$

A la hora de interpretar los resultados, que se detallan a continuación, hay que tener en cuenta que este enfoque no explica por qué los agentes podrían o no esperar una variación de los tipos de interés; en otros términos, no es una teoría sobre la determinación de los tipos de interés, sino sobre su estructura temporal, y que, por tanto, trata de explicar los niveles de los tipos de interés a largo plazo en relación a los de corto plazo.

Para simplificar la interpretación de los resultados, se prescindirá de las primas por plazos, y únicamente se considerarán los tipos de interés futuros, que se representarán por  $F$ . En este sentido, hay que introducir una cierta cautela a la hora de utilizar dichos tipos de interés futuros (aproximados por los FRAs) como los tipos de interés efectivamente esperados por el mercado, en la medida en que puedan existir primas de riesgo variables en cuantía y signo<sup>11</sup>.

Con el objeto de realizar el análisis propuesto, los tipos de interés se expresarán en capitalización continua y en términos de un período genérico (en el apéndice, 1 se explica el procedimiento a seguir), cambiándose, por tanto, el régimen de capitalización simple utilizado en la expresión (1).

---

<sup>10</sup> En la literatura financiera tradicional, coexisten varias hipótesis alternativas sobre el concepto de prima entre las que pueden destacarse las establecidas para las primas por plazo, liquidez y riesgo crediticio.

<sup>11</sup> La evidencia empírica a este respecto fue aportada originalmente por Modigliani y Sutch (1966). Posteriores trabajos han avalado esta interpretación. Para el caso español, véase Freixas (1992).

En términos generales, la obtención del tipo teórico de un FRA para depósitos a  $T-t$  períodos liquidable dentro de  $t$ ,  $F_{t/T-t}$ , se obtiene de:

$$T \cdot R_T = t \cdot R_t + (T - t) \cdot F_{t/T-t} \quad (3)$$

Mediante diferentes combinaciones de (3) en distintos momentos temporales, se obtiene una expresión que enlaza el tipo de interés al menor plazo con sus tipos de interés futuros, que se liquidarán en sucesivos períodos, para deducir el tipo de interés al mayor plazo. En concreto, con la combinación de:

$$2 \cdot R_2 = R_1 + F_{1/1} \quad (3.1)$$

$$3 \cdot R_3 = 2 \cdot R_2 + F_{2/1} \quad (3.2)$$

Se obtiene la expresión siguiente:

$$R_3 = \frac{R_1 + F_{1/1} + F_{2/1}}{3} \quad (3.3)$$

La forma generalizada, siguiendo el método recursivo hasta el plazo  $T$ , se expresa como:

$$R_T = \frac{R_1 + F_{1/1} + F_{2/1} + \dots + F_{T-1/1}}{T} \quad (4)$$

La expresión (4) muestra que el tipo de interés actual de un depósito al plazo de  $T$  períodos es la media aritmética del tipo de interés actual a 1 periodo (el menor plazo considerado) y los tipos futuros de estos depósitos. En términos más generales, se podría decir que los tipos

de interés a largo plazo están determinados por los tipos de interés negociados a corto plazo y los tipos de interés futuros de estos últimos.

A partir de las expresiones 3.1 a 3.3, si se supone que:

$$F_{1/1} = R_1 + C_1 \quad y \quad F_{2/1} = F_{1/1} + C_2$$

siendo,  $C_1$  y  $C_2$  positivos o negativos, pero ambos con el mismo signo, es decir, que los tipos futuros o aumentan siempre con respecto al período anterior o disminuyen, se obtienen las siguientes relaciones entre tipos futuros y la pendiente de la curva de tipos de interés:

Si  $C_1, C_2 > 0$ , tenemos que  $R_3 > R_2 > R_1$  Curva con pendiente positiva

Si  $C_1, C_2 < 0$ , tenemos que  $R_3 < R_2 < R_1$  Curva con pendiente negativa

Si  $C_1, C_2 = 0$ , tenemos que  $R_3 = R_2 = R_1$  Curva plana

Por tanto, como se observa en el gráfico 2, una curva tipo-plazo con pendiente positiva (negativa) es el reflejo de la negociación de tipos futuros sucesivamente más altos (bajos), y, si se aceptan los supuestos de la teoría de las expectativas, de expectativas alcistas (bajistas) de los tipos de interés.

Las expresiones citadas permiten la realización de varios análisis básicos de estática comparativa sobre la pendiente de la curva tipo-plazo, y la interpretación de sus desplazamientos potenciales como consecuencia de cambios en los tipos de interés futuros. Los análisis se desarrollarán en los supuestos de curva tipo-plazo con pendiente negativa y disminución de tipos de interés, cuyos resultados se muestran en el gráfico 3.

En el primero de ellos, se muestra cuál es el efecto de una modificación del tipo de interés en el mercado al contado del depósito que tenga el menor vencimiento en la curva tipo-plazo (una disminución del tipo de interés a 1 período) que no altere la senda futura de los tipos de

Gráfico 2

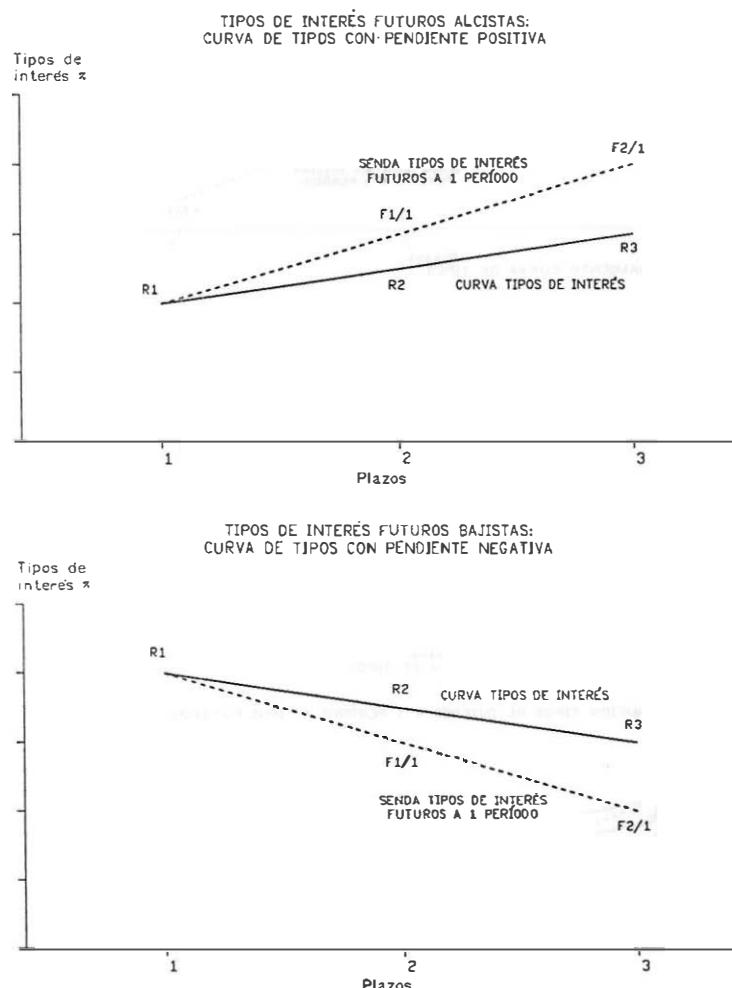
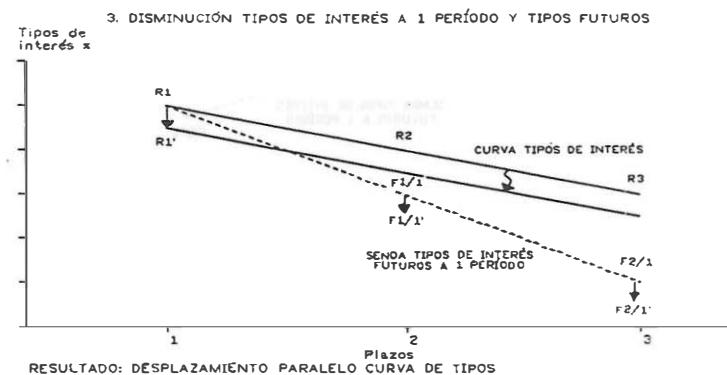
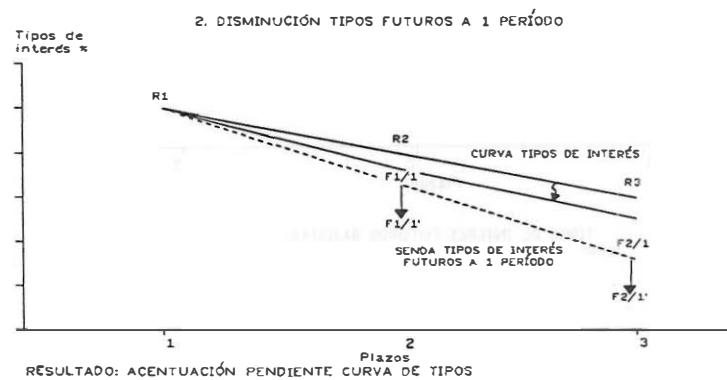
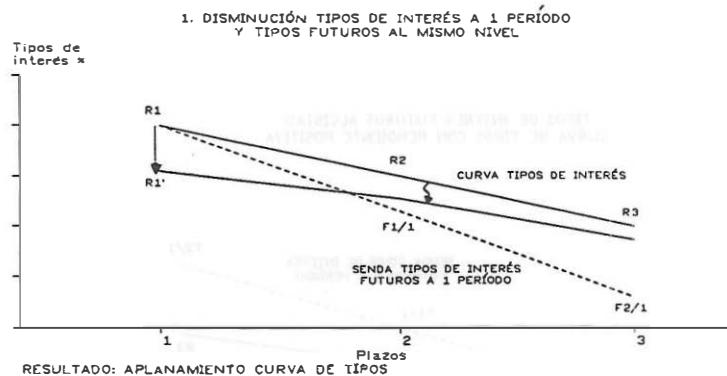


Gráfico 3



interés de dicho depósito. Esto implica que se produce una traslación de dicha reducción hacia los plazos mayores de la curva tipo-plazo, disminuyendo su cuantía a medida que aumenta el plazo de vencimiento, dando lugar, por tanto, a un aplanamiento de la curva tipo-plazo. Una regla general, que se utiliza en la interpretación de estos casos, aunque no exenta de limitaciones, podría enunciarse de la forma siguiente:

Un aplanamiento de la pendiente de la curva tipo-plazo de contado es indicativo del mantenimiento de los niveles esperados para los tipos de interés a corto plazo, a pesar de la disminución registrada por los tipos a corto plazo del mercado de contado. Como consecuencia, los recortes esperados para los tipos de interés a corto plazo, en períodos sucesivos, habrán de ser menores.

En el segundo gráfico, se analiza el efecto de una disminución en los tipos de interés futuros para depósitos a 1 período, por igual cuantía en las sucesivas fechas de liquidación, suponiendo que no se altera el nivel del tipo de interés del depósito a dicho plazo en el mercado de contado. A diferencia del supuesto anterior, en este caso se acentúa aún más la pendiente negativa de la curva tipo-plazo. Se puede enunciar una regla interpretativa como la siguiente:

Una acentuación de la pendiente negativa de la curva tipo-plazo observada en el mercado de contado es indicativa de una revisión de los tipos de interés futuros a la baja. Las disminuciones esperadas para los tipos de interés a corto plazo, en períodos sucesivos, serán mayores.

Por último, se desarrolla un supuesto que combina los dos anteriores, es decir, una disminución del tipo de interés en el mercado de contado para depósitos al menor plazo y de los tipos que forman su senda futura, suponiendo que ambas son de igual cuantía. Como resultado, se produce un desplazamiento paralelo de la curva tipo-plazo de contado, es decir, los tipos de interés para los depósitos a los distintos plazos disminuyen en la misma cuantía. Puede enunciarse otra regla interpretativa de la forma siguiente:

Los desplazamientos paralelos de la curva tipo-plazo de contado reflejan que las variaciones registradas, en los tipos de interés a corto plazo, han provocado una revisión de los agentes en los tipos de interés esperados, para depósitos a dicho plazo, en una cuantía similar. Los recortes esperados para los tipos de interés a corto plazo, en períodos sucesivos, se mantienen inalterados.

Los análisis anteriores dan lugar a una amplia posibilidad de combinaciones analíticas para interpretar la evolución futura de los tipos de interés. En términos generales, puede decirse que, en un momento determinado, tanto cambios en la pendiente observada de la curva tipo-plazo como desplazamientos de la misma son el resultado de las variaciones en la senda esperada de los tipos de interés de los depósitos al menor periodo. Un indicador que aumente la capacidad analítica de la curva tipo-plazo observada en el mercado de contado, puede obtenerse del análisis de los tipos de interés futuros efectivamente negociados, tal y como se verá a continuación.

#### **4. INDICADORES SOBRE TIPOS DE INTERÉS FUTUROS**

Los indicadores propuestos hacen hincapié en la información sobre las expectativas del mercado, que en cada momento se ven afectadas por la volatilidad registrada en él. Esto hace que dichas expectativas pueden ser o no ser erróneas, es decir, excesivamente alcistas o bajistas; de hecho, se dan frecuentes correcciones en los tipos de interés de los FRAs. Por tanto, no se propone, en este trabajo, su utilización como predictores de los niveles de los tipos de interés que se negociarán en el futuro<sup>12</sup>. Precisamente, es en el análisis de las reacciones del mercado, motivadas por cambios en su conjunto de información relevante, donde los FRAs presentan las importantes ventajas señaladas anteriormente, para

---

<sup>12</sup> Sobre la utilización de los tipos implícitos como predictores puede consultarse Freixas (1992), que contiene un resumen de las principales hipótesis y resultados empíricos.

el seguimiento de las expectativas sobre tipos de interés negociados en los mercados monetarios.

Con tal motivo, ha sido necesaria la creación de una base de datos que reúna las características de disponibilidad y homogeneidad requeridas para la elaboración de los indicadores. Sin embargo, este amplio conjunto de tipos de interés futuros no está disponible en los mercados, de forma continua y homogénea. En los casos en los que no se ha dispuesto de información directa procedente del mercado, ha sido necesario completar los plazos no observados mediante el cálculo de FRAs teóricos, obtenidos a partir del mercado interbancario de depósitos de contado y de otros FRAs negociados, según los casos, tal y como se indica en el cuadro 5.

En la elaboración de los indicadores, se han tenido en cuenta dos de las aproximaciones (por plazos del subyacente y por el tiempo que resta hasta la liquidación) que es posible realizar con la estructura temporal de los FRAs. En el gráfico 4, se representa la estructura temporal futura de tipos de interés en el mercado monetario español, compuesta en este caso por cuatro curvas tipo-plazo. Tal y como se ve en dicho gráfico, pueden analizarse, por una parte, la evolución futura de los tipos de interés para diferentes plazos, es decir, las sendas temporales según la dirección 1, y, por otra, estudiarse las estructuras futuras para las curvas tipo-plazo en diferentes períodos de tiempo, según la dirección 2.

En estas dos direcciones se enmarcan los indicadores que se exponen a continuación:

#### **Indicador 1. Sendas temporales de tipos de interés futuros**

El objeto de este indicador es el de proporcionar información sobre la tendencia esperada de los tipos de interés en diferentes mercados y momentos del tiempo. En concreto, el gráfico 5 muestra tipos de interés de depósitos a tres meses, plazo relevante para el análisis de los mercados monetarios.

Básicamente, el indicador permite estudiar las correcciones producidas en la tendencia esperada de los tipos de interés -en qué momento y dentro de cuántos meses- y las

Cuadro 5

**TIPOS DE INTERÉS DE FRAs DISPONIBLES Y CALCULADOS**

Plazo Depósito	1	3	6	12	meses
Dentro de					
1		M	M		
2		M	M		
3	T	M	M	T	
4		T	M		
5		T	M		
6	T	M	M	T	
9		T			
12	T	T	M	M	
meses		(*)			

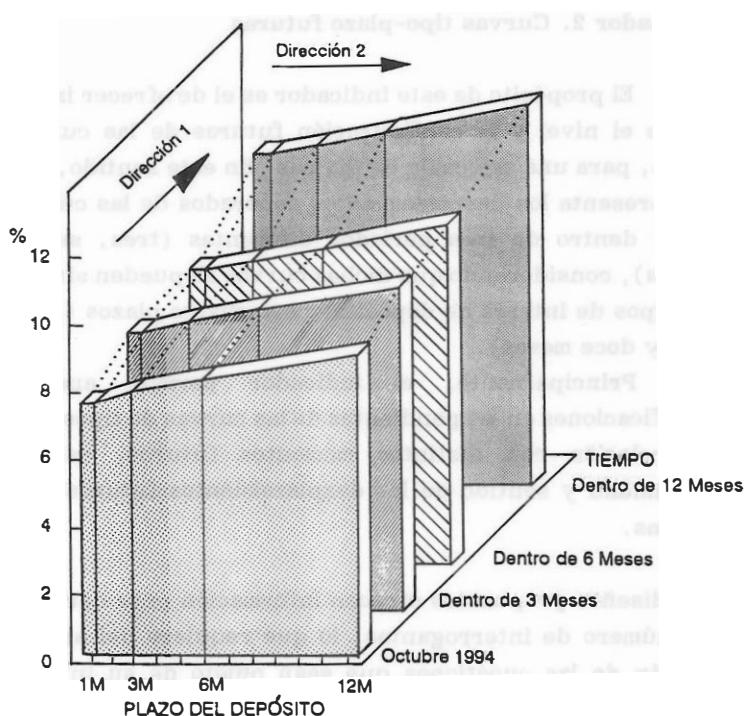
(\*) Todos los tipos de interés de FRAs para depósitos a tres meses dentro de más de 12 meses son teóricos.

M: Tipos de interés de FRAs disponibles en el banco de datos.

T: Tipos de interés de FRAs teóricos.

Gráfico 4

ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS  
A CORTO PLAZO EN ESPAÑA  
OCTUBRE 1994



Fuente: Banco de España.  
Datos obtenidos de FRAs de mercado y teóricos.

interrelaciones de los movimientos registrados por las divisas seleccionadas. Adicionalmente, como en el ámbito internacional es fundamental el análisis en términos relativos, se presenta otro indicador (véase gráfico 6) que aporta información sobre los diferenciales esperados respecto a una divisa elegida: en este caso concreto, el marco alemán.

#### **Indicador 2. Curvas tipo-plazo futuras**

El propósito de este indicador es el de ofrecer información sobre el nivel y la configuración futuras de las curvas tipo-plazo, para una selección de divisas. En este sentido, el gráfico 7 representa los desplazamientos esperados de las curvas tipo-plazo dentro de tres períodos diferentes (tres, seis y doce meses), considerando que dichas curvas se pueden sintetizar en los tipos de interés de depósitos para cuatro plazos (uno, tres, seis y doce meses).

Principalmente, el indicador permite analizar las modificaciones en las pendientes de las curvas de tipos de interés en relación con distintos momentos futuros, así como la intensidad y sentido de los desplazamientos futuros de dichas curvas.

Los diseños propuestos ofrecen información para dar respuesta a un amplio número de interrogantes, lo que requiere del analista una cierta selección de las cuestiones que sean objeto de su interés, una continuidad en el estudio de los tipos futuros y su análisis paralelo a los principales acontecimientos que hayan afectado a los mercados financieros internacionales durante el período de análisis, tales como las variaciones de los tipos de interés oficiales, las declaraciones de autoridades, la publicación de nuevos datos de actividad económica real; en resumen, aquellos elementos que, en principio, puedan tener un efecto sobre la evolución de los mercados monetarios. En este sentido, el análisis de los indicadores permite constatar la intensidad con la que se han producido las alteraciones de los tipos de interés esperados, la dirección de las correcciones efectuadas por los agentes con el objeto de graduar dicha

intensidad y la medida en que los agentes han descontado las modificaciones en los tipos de interés.

En la medida en que las acciones de los bancos centrales y la revisión de las expectativas de los agentes sobre la tasa de inflación futura tengan una incidencia en los tipos de interés futuros negociados, un indicador de expectativas sobre dichos tipos futuros sirve de guía para proceder a la interpretación de cuáles han sido las reacciones de los agentes y su dirección.

En primer lugar, respecto a las acciones de las autoridades monetarias, la guía se obtiene del estudio de las variaciones observadas en los tipos de interés futuros en relación con los movimientos registrados por los tipos a corto plazo. Este tipo de análisis es adecuado, en la medida en que, por un lado, los tipos oficiales de los bancos centrales sean interpretados como referencias para los tipos de interés a corto plazo, o, por otro lado, las variaciones de dichos tipos oficiales tengan una transmisión rápida y de similar cuantía sobre los tipos de interés a corto plazo negociados en los mercados.

En segundo lugar, respecto al contenido informativo de la estructura temporal de tipos de interés sobre las expectativas de inflación futura, aunque este es un campo de investigación abierto, diversos estudios empíricos muestran que la información sobre expectativas inflacionistas aportada por la pendiente de la curva tipo-plazo es mayor a medida que aumentan los plazos considerados en el análisis de dicha pendiente<sup>13</sup>. En este sentido, se hace necesario un posterior estudio que aborde la obtención de forwards a largo plazo -teóricos-, susceptibles de deducirse a través de la obtención de curvas cupón-cero. Esto permitiría que los indicadores que se han propuesto tengan un mayor horizonte temporal, actualmente limitado por los instrumentos de futuros y los

---

<sup>13</sup> Véanse a este respecto los estudios de Mishkin (1989 y 1990) y los resultados obtenidos por Browne y Manasse(1989).

plazos de los depósitos interbancarios subyacentes disponibles en los mercados<sup>14</sup>.

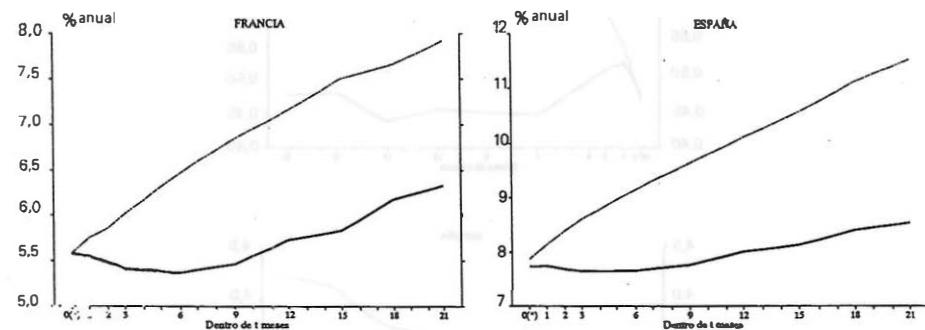
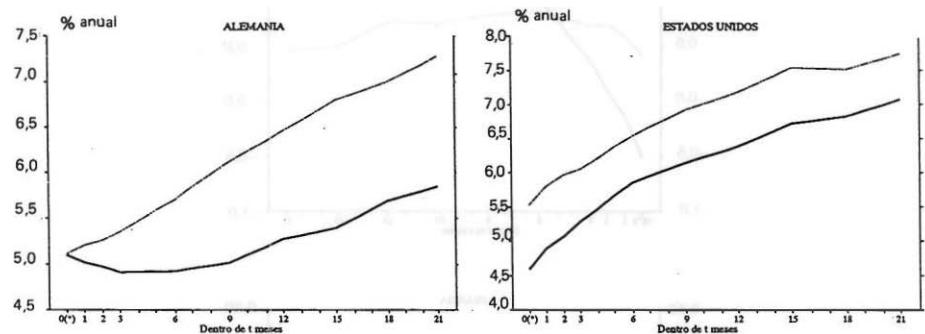
---

<sup>14</sup> En este sentido, hay que destacar el reciente trabajo de Núñez, S.(1995) sobre la estimación de la curva cupón cero para el mercado de deuda español. Complementariamente, la obtención de estas curvas, de forma homogénea para diferentes divisas, se puede realizar a partir de la información proporcionada por los swaps de tipos de interés. Véanse a este respecto las características señaladas en Prado, J.(1994).

Gráfico 5

TIPOS DE INTERÉS A TRES MESES  
FUTUROS. EUROMERCADO

— Mayo 1994    - - - Octubre 1994



Fuente: Banco de España.

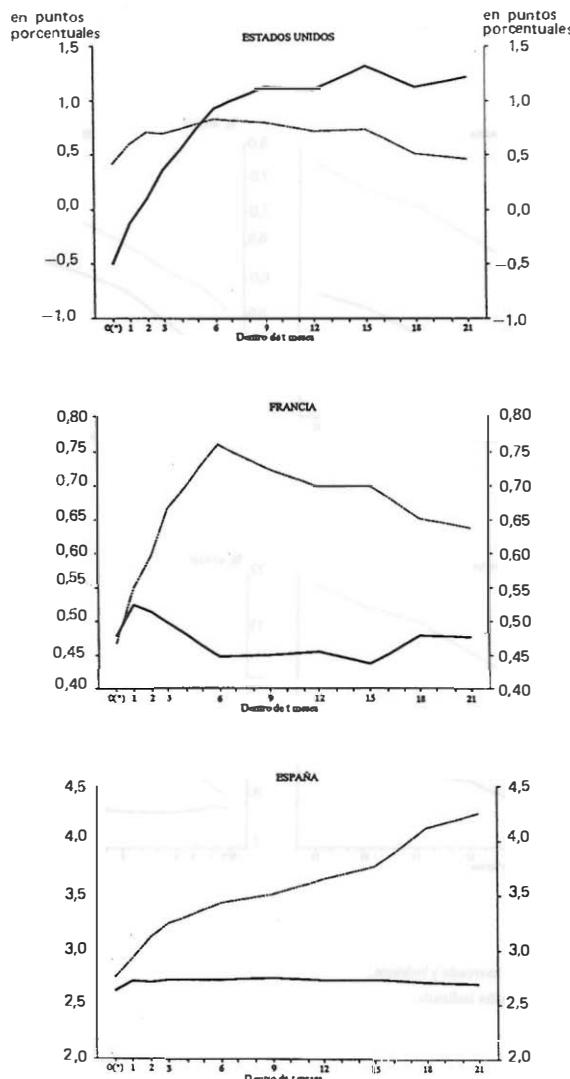
Datos obtenidos de FRAs de mercado y teóricos.

(\*) Tipo a tres meses en la fecha indicada.

Gráfico 6

DIFERENCIALES DE LOS TIPOS DE  
INTERÉS A TRES MESES FUTUROS  
FRENTE A ALEMANIA. EUROMERCADO

— Mayo 1994 —— Octubre 1994



Fuente: Banco de España.

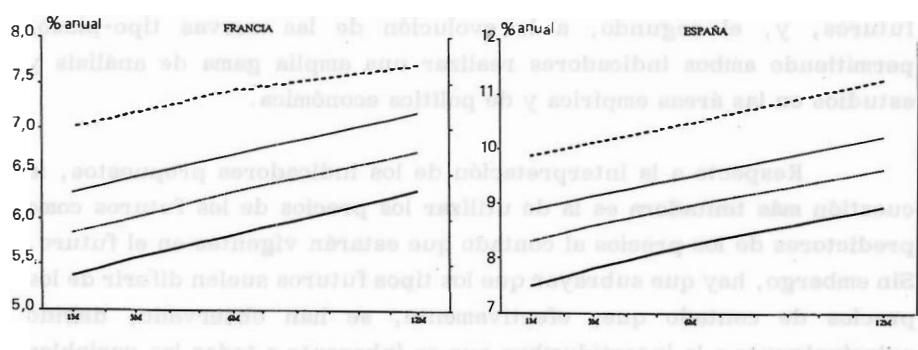
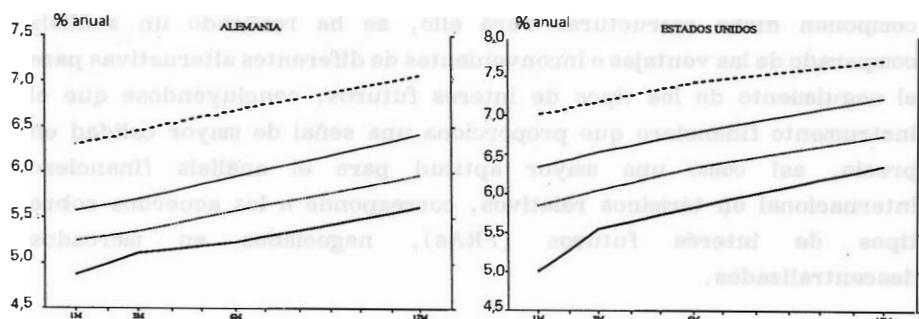
Datos obtenidos de FRAs de mercado y teóricos.

(\*) Tipo a tres meses en la fecha indicada.

Gráfico 7

CURVAS DE TIPOS DE INTERÉS  
FUTUROS. EUROMERCADO

— Curva actual: Octubre 1994    - - - Dentro de 3 meses  
— Dentro de 6 meses                    - - - Dentro de 12 meses



Fuente: Banco de España.

Datos obtenidos de FRAs de mercado y teóricos.

## 5. CONCLUSIONES

En este trabajo, se ha abordado la construcción de indicadores útiles para el análisis de las expectativas de tipos de interés. Con este objeto, se ha profundizado en los contenidos informativos de la estructura temporal de los tipos de interés, respecto a la evolución de las sendas temporales de tipos y los desplazamientos de las curvas tipo-plazo, que componen dicha estructura. Para ello, se ha realizado un análisis comparado de las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas para el seguimiento de los tipos de interés futuros, concluyéndose que el instrumento financiero que proporciona una señal de mayor calidad en precio, así como una mayor aptitud para el análisis financiero internacional en términos relativos, corresponde a los acuerdos sobre tipos de interés futuros (FRAs), negociados en mercados descentralizados.

Esta selección ha permitido diseñar dos indicadores relativos a la estructura temporal de tipos de interés, para un conjunto de monedas. El primero hace referencia a las sendas temporales de tipos de interés futuros, y, el segundo, a la evolución de las curvas tipo-plazo, permitiendo ambos indicadores realizar una amplia gama de análisis y estudios en las áreas empírica y de política económica.

Respecto a la interpretación de los indicadores propuestos, la cuestión **más tentadora** es la de utilizar los precios de los futuros como predictores de los precios al contado que estarán vigentes en el futuro. Sin embargo, hay que subrayar que los tipos futuros suelen diferir de los precios de contado que, efectivamente, se han observado, debido principalmente a la incertidumbre que es inherente a todas las variables financieras relacionadas con el futuro, y a la existencia de primas de riesgo variables, tanto en cuantía como en signo, que dan lugar a las frecuentes correcciones o modificaciones que se producen en los tipos observados de los FRAs. Son precisamente estas correcciones las que tienen un gran interés analítico, si se relacionan con hechos o actuaciones contemporáneas que afecten a los mercados financieros. Es decir, ayudan al estudio, entre otros, de cuál ha sido la interpretación que han dado los

mercados a una variación de los tipos de interés oficiales o a un nuevo dato publicado sobre actividad real.

El valor analítico de los indicadores que se han diseñado estriba, más bien, en que recogen las reacciones de los agentes respecto al futuro, en la medida en que dichos agentes intenten que los tipos de interés esperados en el futuro reflejen, con la mayor precisión posible, toda la información relevante en el momento presente, con el objeto de determinar cuál será el precio que, efectivamente, estará vigente en el mercado de contado en una fecha futura. En otros términos, no es posible obtener un beneficio **seguro** con una estrategia que implique apostar a que los precios de contado vigentes en el futuro serán superiores o inferiores a los precios negociados en el momento presente en los mercados de FRAs.

Finalmente, los indicadores propuestos se imbrican en un conjunto más amplio de herramientas dedicadas al análisis de la coyuntura monetaria, en un momento en que los profundos cambios experimentados por el entorno financiero internacional hacen necesaria una adaptación de los medios e instrumentos de la política monetaria. En este sentido, se hace necesario que, en posteriores estudios, se aborde la obtención de tipos de interés **forwards** a más largo plazo, de forma homogénea para diferentes monedas, y se profundice en sus contenidos informativos: en especial, en lo que respecta a las expectativas inflacionistas de los agentes del mercado.

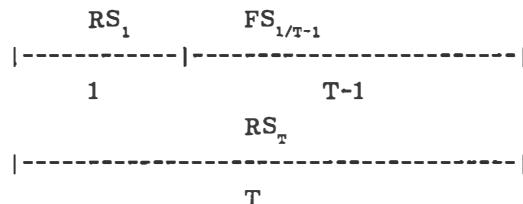


## APÉNDICE 1. DE CAPITALIZACIÓN SIMPLE A CONTINUA

Para transformar la expresión (1) del presente texto en capitalización continua, se emplea el procedimiento siguiente:

1. Se define por  $RS_t$  el tipo de interés para depósitos a  $t$  períodos, en capitalización simple y en términos equivalentes a 1 período, y por  $FS_{t/t}$ , el tipo de interés futuro de depósitos a  $t'$  períodos que se liquidará dentro de  $t$  períodos.

El esquema temporal para la obtención del tipo futuro a  $T-1$  períodos dentro de 1 período sería el siguiente:



La expresión (1) puede reescribirse como:

$$(1 + RS_T \cdot T) = (1 + RS_1) \cdot (1 + FS_{1/T-1} \cdot (T-1)) \quad (1)$$

2. Sea  $RC_t$  el tipo de interés compuesto equivalente al tipo simple a  $t$  períodos,  $RS_t$ , es decir:

$$(1 + RC_t)^t = (1 + RS_t \cdot t)$$

Por consiguiente, la expresión (1), en términos de capitalización compuesta, se formula como:

$$(1 + RC_T)^T = (1 + RC_1) \cdot (1 + FC_{1/T-1})^{T-1} \quad (2)$$

3. El tipo de interés continuo,  $R_t$ , equivalente al tipo compuesto  $RC_t$  viene dado por:

$$\ln (1 + RC_t) = R_t$$

Por tanto, la formación teórica de precios de un FRA -en este caso, de un FRA 1xT- en términos de tipos de interés de capitalización continua, se obtiene de:

$$T \cdot R_T = R_1 + (T - 1) \cdot F_{1/T-1} \quad (3)$$

## BIBLIOGRAFÍA

- Analistas Financieros Internacionales (1994): "Guia del Sistema Financiero Español".
- Browne, F. y Manasse, P. (1989): "The Information Content of the Term Structure of Interest Rates: Theory and Practice". OECD Working Papers 69. Septiembre.
- Daigler, Robert T. (1993): "Managing Risk with Financial Futures. Hedging, Pricing and Arbitrage". Probus Publishing Company.
- Díaz del Hoyo, J.L. (1993): "Nota sobre los tipos de interés implícitos en las actuales curvas de España y Alemania". Banco de España. Servicio de Estudios. Doc.C/1993/55. Junio.
- Eckl, S.; Robinson, J.N.; Thomas, D.C. (1990): "Financial Engineering. A Handbook of Derivative Products". Basil Blackwell.
- Ezquiaga, I. (1992): "Formación de precios y estructura de los tipos de interés". En Curso de Bolsa. Ariel, Barcelona, 1992. Vol.1, Cap.3.
- Freixas, X. (1992): "Estructura temporal de tipos de interés: hipótesis teóricas y resultados empíricos". Investigaciones Económicas. Vol.XVI, nº2.
- Galitz, Lawrence (1994): "Financial Engineering. Tools and Techniques to Manage Financial Risk". Pitman Publishing.
- Lecky, R.P. (1987): "Synthetic Asset Handbook". New York: First Boston, Derivative Product Groups.
- Melino, A. (1988): "The Term Structure of Interest Rates: Evidence and Theory". Journal of Economic Surveys Vol.2, Nº 4.
- Mishkin, F.S. (1990): "What does the Term Structure tell us about Future Inflation?". Journal of Monetary Economics 25: 77-95.

- Mishkin, F.S.(1989): "The Information in the Longer-Maturity Term Structure about Future Inflation". NBER Working Paper Series, 3126. Septiembre.
- Modigliani, F.R. y Sutch, R.(1966): "Innovations in interest rate policy". American Economic Review, Vol.56.
- Núñez, S. (1992): "FRAS, futuros y opciones sobre el MIBOR". Banco de España. Servicio de Estudios. Documento de Trabajo nº 9211.
- Núñez, S. (1993): "Un sistema de determinación de los tipos de interés de liquidación de los FRA". Banco de España. Boletín Económico. Noviembre.
- Núñez, S. (1995): "Estimación de la estructura temporal de tipos de interés para el caso español". Banco de España. En preparación.
- Ontiveros y otros (1991): "Mercados Financieros Internacionales". Espasa Calpe. Septiembre.
- Prado, A.J. (1994): "Los tipos de interés de las permutes financieras negociadas en los mercados organizados según regulación pactada entre los miembros del mercado. Una aproximación estadística". Banco de España. Servicio de Estudios. Doc. ES/1994/2. Enero.
- Russell, S. (1992): "Understanding the Term Structure of Interest Rates: The Expectations Theory". Federal Reserve Bank of St. Louis. Julio-Agosto.
- Shiller, Robert J. (1990): "The Term Structure of Interest Rates". Handbook of Monetary Economics, Vol.1, Ch.13, Ed. Friedman y Hahn. Elsevier Science Publishers B.V.

## DOCUMENTOS DE TRABAJO (1)

- 8607 **José Viñals:** La política fiscal y la restricción exterior. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 8608 **José Viñals and John Cuddington:** Fiscal policy and the current account: what do capital controls do?
- 8609 **Gonzalo Gil:** Política agrícola de la Comunidad Económica Europea y montantes compensatorios monetarios.
- 8610 **José Viñals:** ¿Hacia una menor flexibilidad de los tipos de cambio en el Sistema Monetario Internacional?
- 8701 **Agustín Maravall:** The use of ARIMA models in unobserved components estimation: an application to spanish monetary control.
- 8705 **Agustín Maravall:** Descomposición de series temporales, con una aplicación a la oferta monetaria en España: comentarios y contestación.
- 8706 **P. L'Hotellerie y J. Viñals:** Tendencias del comercio exterior español. Apéndice estadístico.
- 8707 **Anindya Banerjee and J. Dolado:** Tests of the Life Cycle-Permanent Income Hypothesis the Presence of Random Walks: Asymptotic Theory and Small-Sample Interpretations.
- 8708 **Juan J. Dolado and Tim Jenkinson:** Cointegration: A survey of recent developments.
- 8709 **Ignacio Mauleón:** La demanda de dinero reconsiderada.
- 8801 **Agustín Maravall:** Two papers on ARIMA signal extraction.
- 8802 **Juan José Camio y José Rodríguez de Pablo:** El consumo de alimentos no elaborados en España: Análisis de la información de MERCASA.
- 8803 **Agustín Maravall and Daniel Peña:** Missing Observations in Time Series and the «DUAL» Autocorrelation Function.
- 8804 **José Viñals:** The EMS, Spain and macroeconomic policy.
- 8806 **Antoni Espasa:** El perfil de crecimiento de un fenómeno económico.
- 8807 **Pablo Martín Aceña:** Una estimación de los principales agregados monetarios en España: 1940-1962.
- 8808 **Rafael Repullo:** Los efectos económicos de los coeficientes bancarios: un análisis teórico.
- 8901 **M.º de los Llanos Matea Rosa:** Funciones de transferencia simultáneas del índice de precios al consumo de bienes elaborados no energéticos.
- 8902 **Juan J. Dolado:** Cointegración: una panorámica.
- 8903 **Agustín Maravall:** La extracción de señales y el análisis de coyuntura.
- 8904 **E. Morales, A. Espasa y M. L. Rojo:** Métodos cuantitativos para el análisis de la actividad industrial española. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9001 **Jesús Albarracín y Concha Artola:** El crecimiento de los salarios y el deslizamiento salarial en el período 1981 a 1988.
- 9002 **Antoni Espasa, Rosa Gómez-Churruca y Javier Jareño:** Un análisis econométrico de los gresos por turismo en la economía española.
- 9003 **Antoni Espasa:** Univariate methodology for short-term economic analysis.
- 9005 **Juan J. Dolado, Tim Jenkinson and Simon Sosvilla-Rivero:** Cointegration and unit roots: A survey.
- 9006 **Samuel Bentolila and Juan J. Dolado:** Mismatch and Internal Migration in Spain, 1962-1986.
- 9007 **Juan J. Dolado, John W. Galbraith and Anindya Banerjee:** Estimating euler equations with integrated series.
- 9008 **Antoni Espasa y Daniel Peña:** Los modelos ARIMA, el estado de equilibrio en variables económicas y su estimación. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)

- 9009 **Juan J. Dolado and José Viñals:** Macroeconomic policy, external targets and constraints: the case of Spain.
- 9010 **Anindya Banerjee, Juan J. Dolado and John W. Galbraith:** Recursive and sequential tests for unit roots and structural breaks in long annual GNP series.
- 9011 **Pedro Martínez Méndez:** Nuevos datos sobre la evolución de la peseta entre 1900 y 1936. Información complementaria.
- 9103 **Juan J. Dolado:** Asymptotic distribution theory for econometric estimation with integrated processes: a guide.
- 9106 **Juan Ayuso:** Los efectos de la entrada de la peseta en el SME sobre la volatilidad de las variables financieras españolas. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9107 **Juan J. Dolado y José Luis Escrivá:** La demanda de dinero en España: definiciones amplias de liquidez. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9109 **Soledad Núñez:** Los mercados derivados de la deuda pública en España: marco institucional y funcionamiento.
- 9110 **Isabel Argimón y José M. Roldán:** Ahorro, inversión y movilidad internacional del capital en los países de la CE. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9111 **José Luis Escrivá y Román Santos:** Un estudio del cambio de régimen en la variable instrumental del control monetario en España. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9112 **Carlos Chuliá:** El crédito interempresarial. Una manifestación de la desintermediación financiera.
- 9113 **Ignacio Hernando y Javier Vallés:** Inversión y restricciones financieras: evidencia en las empresas manufactureras españolas.
- 9114 **Miguel Sebastián:** Un análisis estructural de las exportaciones e importaciones españolas: evaluación del período 1989-91 y perspectivas a medio plazo.
- 9115 **Pedro Martínez Méndez:** Intereses y resultados en pesetas constantes.
- 9116 **Ana R. de Lamo y Juan J. Dolado:** Un modelo del mercado de trabajo y la restricción de oferta en la economía española.
- 9117 **Juan Luis Vega:** Tests de raíces unitarias: aplicación a series de la economía española y al análisis de la velocidad de circulación del dinero (1964-1990).
- 9118 **Javier Jareño y Juan Carlos Delrieu:** La circulación fiduciaria en España: distorsiones en su evolución.
- 9119 **Juan Ayuso Huertas:** Intervenciones esterilizadas en el mercado de la peseta: 1978-1991.
- 9120 **Juan Ayuso, Juan J. Dolado y Simón Sosvilla-Rivero:** Eficiencia en el mercado a plazo de la peseta.
- 9121 **José M. González-Páramo, José M. Roldán and Miguel Sebastián:** Issues on Fiscal Policy in Spain.
- 9201 **Pedro Martínez Méndez:** Tipos de interés, impuestos e inflación.
- 9202 **Víctor García-Vaquero:** Los fondos de inversión en España.
- 9203 **César Alonso y Samuel Bentolila:** La relación entre la inversión y la «Q de Tobin» en las empresas industriales españolas. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9204 **Cristina Mazón:** Márgenes de beneficio, eficiencia y poder de mercado en las empresas españolas.
- 9205 **Cristina Mazón:** El margen precio-coste marginal en la encuesta industrial: 1978-1988.
- 9206 **Fernando Restoy:** Intertemporal substitution, risk aversion and short term interest rates.
- 9207 **Fernando Restoy:** Optimal portfolio policies under time-dependent returns.
- 9208 **Fernando Restoy and Georg Michael Rockinger:** Investment incentives in endogenously growing economies.

- 9209 **José M. González-Páramo, José M. Roldán y Miguel Sebastián:** Cuestiones sobre política fiscal en España.
- 9210 **Ángel Serrat Tubert:** Riesgo, especulación y cobertura en un mercado de futuros dinámico.
- 9211 **Soledad Núñez Ramos:** Fras, futuros y opciones sobre el MIBOR.
- 9213 **Javier Santillán:** La idoneidad y asignación del ahorro mundial.
- 9214 **María de los Llanos Matea:** Contrastes de raíces unitarias para series mensuales. Una aplicación al IPC.
- 9215 **Isabel Argimón, José Manuel González-Páramo y José María Roldán:** Ahorro, riqueza y tipos de interés en España.
- 9216 **Javier Azcárate Aguilar-Amat:** La supervisión de los conglomerados financieros.
- 9217 **Olympia Bover:** Un modelo empírico de la evolución de los precios de la vivienda en España (1976-1991). (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9218 **Jeroen J. M. Kremers, Neil R. Ericsson and Juan J. Dolado:** The power of cointegration tests.
- 9219 **Luis Julián Álvarez, Juan Carlos Delrieu y Javier Jareño:** Tratamiento de predicciones conflictivas: empleo eficiente de información extramuestral. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9221 **Fernando Restoy:** Tipos de interés y disciplina fiscal en uniones monetarias. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9222 **Manuel Arellano:** Introducción al análisis econométrico con datos de panel.
- 9223 **Ángel Serrat:** Diferenciales de tipos de interés ONSHORE/OFFSHORE y operaciones SWAP.
- 9224 **Ángel Serrat:** Credibilidad y arbitraje de la peseta en el SME.
- 9225 **Juan Ayuso y Fernando Restoy:** Eficiencia y primas de riesgo en los mercados de cambio. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9226 **Luis J. Álvarez, Juan C. Delrieu y Antoni Espasa:** Aproximación lineal por tramos a comportamientos no lineales: estimación de señales de nivel y crecimiento.
- 9227 **Ignacio Hernando y Javier Vallés:** Productividad, estructura de mercado y situación financiera.
- 9228 **Ángel Estrada García:** Una función de consumo de bienes duraderos.
- 9229 **Juan J. Dolado and Samuel Bentolila:** Who are the insiders? Wage setting in spanish manufacturing firms.
- 9301 **Emiliano González Mota:** Políticas de estabilización y límites a la autonomía fiscal en un área monetaria y económica común.
- 9302 **Anindya Banerjee, Juan J. Dolado and Ricardo Mestre:** On some simple tests for cointegration: the cost of simplicity.
- 9303 **Juan Ayuso y Juan Luis Vega:** Agregados monetarios ponderados: el caso español. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9304 **Ángel Luis Gómez Jiménez:** Índicadores de la política fiscal: una aplicación al caso español.
- 9305 **Ángel Estrada y Miguel Sebastián:** Una serie de gasto en bienes de consumo duradero.
- 9306 **Jesús Briones, Ángel Estrada e Ignacio Hernando:** Evaluación de los efectos de reformas en la imposición indirecta.
- 9307 **Juan Ayuso, María Pérez Jurado y Fernando Restoy:** Indicadores de credibilidad de un régimen cambiario: el caso de la peseta en el SME. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9308 **Cristina Mazón:** Regularidades empíricas de las empresas industriales españolas: ¿existe correlación entre beneficios y participación?

- 9309 **Juan Dolado, Alessandra Goria and Andrea Ichino:** Immigration and growth in the host country.
- 9310 **Amparo Ricardo Ricardo:** Series históricas de contabilidad nacional y mercado de trabajo para la CE y EEUU: 1960-1991.
- 9311 **Fernando Restoy and G. Michael Rockinger:** On stock market returns and returns on investment.
- 9312 **Jesús Saurina Salas:** Indicadores de solvencia bancaria y contabilidad a valor de mercado.
- 9313 **Isabel Argimón, José Manuel González-Páramo, María Jesús Martín y José María Roldán:** Productividad e infraestructuras en la economía española. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9314 **Fernando Ballabriga, Miguel Sebastián and Javier Vallés:** Interdependence of EC economies: A VAR approach.
- 9315 **Isabel Argimón y M.<sup>a</sup> Jesús Martín:** Serie de «stock» de infraestructuras del Estado y de las Administraciones Públicas en España.
- 9316 **P. Martínez Méndez:** Fiscalidad, tipos de interés y tipo de cambio.
- 9317 **P. Martínez Méndez:** Efectos sobre la política económica española de una fiscalidad distorsionada por la inflación.
- 9318 **Pablo Antolín and Olympia Bover:** Regional Migration in Spain: The effect of Personal Characteristics and of Unemployment, Wage and House Price Differentials Using Pooled Cross-Sections.
- 9319 **Samuel Bentolila y Juan J. Dolado:** La contratación temporal y sus efectos sobre la competitividad.
- 9320 **Luis Julián Álvarez, Javier Jareño y Miguel Sebastián:** Salarios públicos, salarios privados e inflación dual.
- 9321 **Ana Revenga:** Credibilidad y persistencia de la inflación en el Sistema Monetario Europeo. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9322 **María Pérez Jurado y Juan Luis Vega:** Paridad del poder de compra: un análisis empírico. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9323 **Ignacio Hernando y Javier Vallés:** Productividad sectorial: comportamiento cíclico en la economía española.
- 9324 **Juan J. Dolado, Miguel Sebastián and Javier Vallés:** Cyclical patterns of the Spanish economy.
- 9325 **Juan Ayuso y José Luis Escrivá:** La evolución del control monetario en España.
- 9326 **Alberto Cabrero Bravo e Isabel Sánchez García:** Métodos de predicción de los agregados monetarios.
- 9327 **Cristina Mazón:** Is profitability related to market share? An intra-industry study in Spanish manufacturing.
- 9328 **Esther Gordo y Pilar L'Hotellerie:** La competitividad de la industria española en una perspectiva macroeconómica.
- 9329 **Ana Buisán y Esther Gordo:** El saldo comercial no energético español: determinantes y análisis de simulación (1964-1992).
- 9330 **Miguel Pellicer:** Functions of the Banco de España: An historical perspective.
- 9401 **Carlos Ocaña, Vicente Salas y Javier Vallés:** Un análisis empírico de la financiación de la pequeña y mediana empresa manufacturera española: 1983-1989.
- 9402 **P. G. Fisher and J. L. Vega:** An empirical analysis of M4 in the United Kingdom.
- 9403 **J. Ayuso, A. G. Haldane and F. Restoy:** Volatility transmission along the money market yield curve.
- 9404 **Gabriel Quiros:** El mercado británico de deuda pública.

- 9405 **Luis J. Álvarez and Fernando C. Ballabriga:** BVAR models in the context of cointegration: A Monte Carlo experiment.
- 9406 **Juan José Dolado, José Manuel González-Páramo y José M. Roldán:** Convergencia económica entre las provincias españolas: evidencia empírica (1955-1989).
- 9407 **Ángel Estrada e Ignacio Hernando:** La inversión en España: un análisis desde el lado de la oferta.
- 9408 **Ángel Estrada García, M. Teresa Sastre de Miguel y Juan Luis Vega Croissier:** El mecanismo de transmisión de los tipos de interés: el caso español.
- 9409 **Pilar García Perea y Ramón Gómez:** Elaboración de series históricas de empleo a partir de la Encuesta de Población Activa (1964-1992).
- 9410 **E. J. Sáez Pérez de la Torre, J. M. Sánchez Sáez y M. T. Sastre de Miguel:** Los mercados de operaciones bancarias en España: especialización productiva y competencia.
- 9411 **Olympia Bover aud Ángel Estrada:** Durable consumption and house purchases: Evidence from Spanish panel data.
- 9412 **José Viñals:** La construcción de la Unión Monetaria Europea: ¿resulta beneficiosa, en dónde estamos y hacia dónde vamos? (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9413 **Carlos Chultá:** Los sistemas financieros nacionales y el espacio financiero europeo.
- 9414 **José Luis Escrivá y Andrew G. Haldane:** El mecanismo de transmisión de los tipos de interés en España: estimación basada en dasagregaciones sectoriales. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9415 **M. de los Llanos Matea y Ana Valentina Regil:** Métodos para la extracción de señales y para la trimestralización. Una aplicación: Trimestralización del deflactor del consumo privado nacional.
- 9416 **José Antonio Cuenca:** Variables para el estudio del sector monetario. Agregados monetarios y crediticios, y tipos de interés sintéticos.
- 9417 **Ángel Estrada y David López-Salido:** La relación entre el consumo y la renta en España: un modelo empírico con datos agregados.
- 9418 **José M. González Mínguez:** Una aplicación de los indicadores de discrecionalidad de la política fiscal a los países de la UE.
- 9419 **Juan Ayuso, María Pérez Jurado y Fernando Restoy:** ¿Se ha incrementado el riesgo cambiario en el SME tras la ampliación de bandas? (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9420 **Simon Milner and David Metcalf:** Spanish pay setting institutions and performance outcomes.
- 9421 **Javier Santillán:** El SME, los mercados de divisas y la transición hacia la Unión Monetaria.
- 9422 **Juan Luis Vega:** ¿Es estable la función de demanda a largo plazo de ALP? (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9423 **Gabriel Quiros:** El mercado italiano de deuda pública.
- 9424 **Isabel Argimón, José Manuel González-Páramo y José María Roldán:** Inversión privada, gasto público y efecto expulsión: evidencia para el caso español.
- 9425 **Charles Goodhart and José Viñals:** Strategy and tactics of monetary policy: Examples from Europe and the Antipodes.
- 9426 **Carmen Melcón:** Estrategias de política monetaria basadas en el seguimiento directo de objetivos de inflación. Las experiencias de Nueva Zelanda, Canadá, Reino Unido y Suecia.
- 9427 **Olympia Bover and Manuel Arellano:** Female labour force participation in the 1980s: the case of Spain.
- 9428 **Juan María Peñalosa:** The Spanish catching-up process: General determinants and contribution of the manufacturing industry.
- 9429 **Susana Núñez:** Perspectivas de los sistemas de pagos: una reflexión crítica.
- 9430 **José Viñals:** ¿Es posible la convergencia en España?: En busca del tiempo perdido.

- 9501 **Jorge Blázquez y Miguel Sebastián:** Capital público y restricción presupuestaria gubernamental.
- 9502 **Ana Buisán:** Principales determinantes de los ingresos por turismo.
- 9503 **Ana Buisán y Esther Gordo:** La protección nominal como factor determinante de las importaciones de bienes.
- 9504 **Ricardo Mestre:** A macroeconomic evaluation of the Spanish monetary policy transmission mechanism.
- 9505 **Fernando Restoy and Ana Revenga:** Optimal exchange rate flexibility in an economy with intersectoral rigidities and nontraded goods.
- 9506 **Ángel Estrada y Javier Vallés:** Inversión y costes financieros: evidencia en España con datos de panel. (Publicada una edición en inglés con el mismo número.)
- 9507 **Francisco Alonso:** La modelización de la volatilidad del mercado bursátil español.
- 9508 **Francisco Alonso y Fernando Restoy:** La remuneración de la volatilidad en el mercado español de renta variable.
- 9509 **Fernando C. Ballabriga, Miguel Sebastián y Javier Vallés:** España en Europa: asimetrías reales y nominales.
- 9510 **Juan Carlos Casado, Juan Alberto Campoy y Carlos Chuliá:** La regulación financiera española desde la adhesión a la Unión Europea.
- 9511 **Juan Luis Díaz del Hoyo y A. Javier Prado Domínguez:** Los FRAs como guías de las expectativas del mercado sobre tipos de interés.

---

(1) Los Documentos de Trabajo anteriores figuran en el catálogo de publicaciones del Banco de España.

**Información:** Banco de España  
Sección de Publicaciones. Negociado de Distribución y Gestión  
Teléfono: 338 51 80  
Alcalá, 50. 28014 Madrid