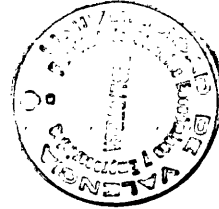


UNIVERSITAT DE VALÈNCIA
CC. SOCIALS
BIBLIOTECA
Nº Registre 1573
DATA 24/3/99
SIGNATURA BID. T 622
Nº LIBIS: 801385
Nº Dòcils 801379

**MERCADO ESPAÑOL DE DEUDA PÚBLICA. ESTRUCTURA Y
FORMACIÓN DE PRECIOS**



Facultat de Ciències Econòmiques i Empresarials
Fecha de Entrada 27-junio-1997
Fecha de Lectura 11-Septiembre 1997
Calificación Apto "Cum laude" por
unanimidad

Tesis Doctoral presentada por:
Paz RICO BELDA

Director:
Dr. Javier QUESADA IBAÑEZ

Departamento de Análisis Económico
Universidad de Valencia

Valencia, junio de 1997

Javier Quesada

UMI Number: U607279

All rights reserved

INFORMATION TO ALL USERS

The quality of this reproduction is dependent upon the quality of the copy submitted.

In the unlikely event that the author did not send a complete manuscript and there are missing pages, these will be noted. Also, if material had to be removed, a note will indicate the deletion.



UMI U607279

Published by ProQuest LLC 2014. Copyright in the Dissertation held by the Author.
Microform Edition © ProQuest LLC.

All rights reserved. This work is protected against
unauthorized copying under Title 17, United States Code.



ProQuest LLC
789 East Eisenhower Parkway
P.O. Box 1346
Ann Arbor, MI 48106-1346

A Jose

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN Y PRINCIPALES RESULTADOS.	2
<u>CAPÍTULO I.- MERCADO ESPAÑOL DE DEUDA PÚBLICA.</u>	12
1. Introducción.	13
2. Política de endeudamiento del Estado.	15
2.1. Flujos financieros. El ahorro de las familias.	15
2.2. Antecedentes históricos.	19
2.3. Deuda pública y Unión Económica Monetaria.	37
3. Tamaño y estructura de la deuda pública.	42
4. Organización del mercado de deuda pública. El sistema de anotaciones en cuenta	51
4.1. Introducción.	51
4.2. Instituciones del sistema de anotaciones en cuenta.	53
4.3. Participantes del mercado.	62
4.4. Activos y procedimientos de emisión.	65
4.5. Mercado Secundario.	95
4.5.1. Evolución del mercado secundario.	101
4.5.2. Tenedores de la deuda pública.	119
4.6. Mercados derivados de deuda pública. Futuros y opciones.	131
4.6.1. Marco institucional.	131
4.6.2. Evolución de los mercados derivados.	135
4.7. Comparación del mercado de deuda pública con otros mercados financieros nacionales.	141
5. Conclusiones.	146
Apéndice 1. Futuros y Opciones: conceptos básicos.	154
Bibliografía.	156

<u>CAPÍTULO II.- ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS EN ESPAÑA.</u>	158
1. Introducción.	159
2. Conceptos básicos.	162
3. Teorías explicativas de la estructura temporal de los tipos de interés.	169
4. Métodos de estimación de la estructura temporal de los tipos de interés.	184
4.1. Metodología no econométrica.	186
4.2. Metodología econométrica.	191
5. Modelo de equilibrio general de CIR.	203
6. Estimación de la estructura temporal de los tipos de interés.	208
6.1. Estimación del proceso estocástico del tipo de interés a corto plazo.	213
6.1.1. Datos.	216
6.1.2. Resultados de la estimación.	220
6.2. Estimación de la estructura temporal de los tipos de interés con datos de corte transversal. Modelo de CIR.	227
6.2.1. Datos.	232
6.2.2. Resultados de la estimación.	233
6.2.3. Comportamiento de la estructura temporal de los tipos de interés en España.	252
7. Análisis de las primas por plazo.	259
7.1. Datos y análisis descriptivo.	262
7.2. Resultados empíricos.	272
8. Conclusiones.	281
Apéndice 1: Conceptos matemáticos.	286
Apéndice 2: Modelo de CIR.	290
Apéndice 3: Regresión no lineal y modelos de regresión aparentemente no relacionados.	308
Bibliografía.	314

CAPÍTULO III.- GANANCIAS Y PÉRDIDAS DE CAPITAL EN LA DEUDA PÚBLICA

ESPAÑOLA.	323
1. Introducción.	324
2. Valor de mercado de la deuda pública.	326
2.1. Datos y procedimientos utilizados.	326
2.2. Valor de mercado de la deuda pública española.	328
2.3. Relación entre el valor nominal y el valor de mercado de la deuda pública española	344
2.3.1. La restricción presupuestaria del sector público. El déficit estructural sostenible a largo plazo.	347
2.4. Índices de precios de la deuda pública española.	351
3. Cálculo de las ganancias y pérdidas de capital de la deuda pública española.	357
3.1. Procedimiento.	357
3.2. Resultados.	358
3.2.1. Deuda en manos privadas.	364
3.3. Holding-period rates of return.	369
4. El déficit del Estado ajustado.	373
5. Conclusiones.	376
Bibliografía.	381

<u>CAPÍTULO IV.- INDICE DE RENDIMIENTO Y MEDIDAS DE RIESGO. DURACIÓN</u>	
Y CONVEXIDAD DE LOS BONOS Y OBLIGACIONES DEL ESTADO.	383
1. Introducción.	384
2. Medidas de riesgo.	385
2.1. Duración.	386
2.2 Volatilidad.	393
2.3 Convexidad.	395
3. Índices de rentabilidad y medidas de riesgo.	397
3.1 Notación y formulación.	397
3.2 Resultados empíricos.	403
4. Conclusiones.	417
 Bibliografía.	 419
 <u>CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES FINALES.</u>	 420

INTRODUCCIÓN Y PRINCIPALES RESULTADOS

Desde principios de los años noventa los sistemas financieros internacionales se encuentran inmersos en un proceso de globalización que ha impulsado profundas transformaciones en la estructura y en el funcionamiento de los mercados financieros nacionales, con el fin de adaptarse a las nuevas condiciones de la competencia internacional. En el caso de España, la transformación de los mercados financieros ha sido más rápida que la realizada en otros países miembros de la Unión Económica, como consecuencia del menor desarrollo inicial de sus mercados financieros. Dentro de los importantes cambios experimentados por los mercados financieros españoles destaca la aparición del mercado de deuda pública anotada, en mayo de 1987, el cual ha venido, desde entonces, experimentando un notable crecimiento hasta convertirse en el mercado secundario por excelencia. Las razones hay que buscarlas en la existencia de un núcleo mayorista que garantiza la liquidez del mercado y de un núcleo minorista que permite el fácil acceso de la inversión final, incluidos pequeños inversores, un sistema de liquidación rápido y ágil y, más recientemente, la creciente participación de la inversión colectiva y de los no residentes.

En esta Tesis se va a analizar, en todas sus vertientes, el mercado español de deuda pública, uno de los mercados financieros españoles de mayor desarrollo en los últimos años. Se trata de un tema de vigente actualidad debido a los importantes cambios que, en cantidad y calidad, han tenido lugar en un período corto de tiempo. Esta Tesis no tiene un carácter meramente descriptivo sino que pretende, tras el conocimiento de su estructura y funcionamiento, llegar a determinar cómo se forman los precios en este mercado, lo cual llevará a obtener la estructura temporal de los tipos de interés (ETTI), calcular las pérdidas y ganancias que los tenedores de deuda pública han sufrido en los últimos años, y la evolución de los índices de rentabilidad y riesgo de la deuda a medio y largo plazo¹.

¹ Por deuda a medio y largo plazo se entiende los bonos y obligaciones del Estado que se emiten con vencimiento entre 3 y 5 años, en los bonos, y 10 y 15 años, en las obligaciones. Y por deuda a corto plazo se entiende las letras del Tesoro con vencimiento inferior a 18 meses.

En esta Tesis se abordan varios objetivos en torno al mercado español de deuda pública durante el período que abarca desde 1989 hasta 1995. El primero de ellos es conocer el funcionamiento y desarrollo del mercado de deuda pública, tras lo cual se analiza la formación de precios mediante la modelización y estimación de la curva de tipos de interés libres de riesgo de crédito y de liquidez. El análisis y obtención de la ETTI constituye uno de los temas que ha merecido un mayor número de trabajos de investigación, en los últimos años, dentro de la economía financiera. La ETTI es la relación funcional entre los tipos de interés al contado y su plazo, es decir, recoge la relación entre los tipos de interés libres de riesgo que difieren únicamente en el plazo. La importancia de la obtención de la ETTI radica en sus múltiples aplicaciones en varios campos de la economía. En el campo de la economía financiera, permite la valoración de activos financieros y el diseño de estrategias de inversión y cobertura. En teoría económica, es esencial en el estudio de temas tales como la formación de expectativas, las relaciones entre los tipos a corto y largo plazo, la transmisión de la política monetaria a las variables macroeconómicas relevantes, etc. Al Tesoro público su conocimiento le interesa por cuanto contribuye a conocer los condicionantes de su financiación y le permite diseñar correctamente su política de endeudamiento. Y por último, como indicador para la política monetaria, útil para analizar, junto con otras herramientas, las condiciones en las que ha de actuar la autoridad monetaria, las perspectivas de cumplimiento del objetivo establecido, y la percepción, por parte de los agentes, del tono de la política monetaria y el grado de confianza en su mantenimiento en el futuro.

Ahora bien, los tipos de interés al contado sólo pueden observarse a partir de activos financieros emitidos a descuento o tipos cupón cero libres de riesgo, activos que en el caso español tienen vencimiento inferior a un año². Los tipos observados para plazos superiores contienen, generalmente, primas de liquidez, sesgo de fiscalidad y de cupón, lo cual invalida su interpretación y utilización directa o inmediata como ETTI. Ello obliga a obtener la ETTI a partir de los tipos observados mediante algún método de estimación. Sin embargo, para que ello sea posible se ha

² Desde el 28 de abril de 1997 se emiten, con periodicidad de dos semanas, letras del Tesoro con vencimiento a 18 meses.

de poder contar con un mercado de deuda suficientemente homogéneo y líquido, características que en el mercado español de deuda pública son muy recientes. Ello va a obligar a que el período muestral para el cual se estima la ETTI comience en el año 1991. La mejora de la liquidez y el crecimiento en la negociación que experimenta el mercado secundario de deuda pública a partir de 1991 debe atribuirse al incremento de la participación de los no residentes y de los fondos de inversión colectiva puesto que estos inversores realizan una activa gestión de cartera.

La primera estimación de la ETTI se remonta a los pioneros esfuerzos de David Durand (1942)³ para la economía americana, cuyo método consistía en dibujar una envolvente monótona bajo la nube de puntos que recogía las combinaciones rendimiento-plazo. A partir de entonces, los distintos métodos de estimación que han sido utilizados en la literatura pueden clasificarse en dos grupos: econométricos y no econométricos. A su vez, dentro de los primeros puede distinguirse entre la estimación de la curva rendimiento-plazo y la estimación de la función de descuento. En esta Tesis se analiza en qué consiste cada uno de estos métodos, centrándose (para modelizar la ETTI y analizar la formación de precios en el mercado español de deuda pública) en el modelo intertemporal estocástico en tiempo continuo y de equilibrio general de valoración de activos de Cox, Ingersoll y Ross (CIR, 1981, 1985).

Otro de los objetivos de esta Tesis es el cálculo del valor de mercado de la deuda pública española, del volumen de pérdidas y ganancias de capital de los tenedores de la misma y de los índices de rentabilidad y riesgo de la deuda a medio y largo plazo en el período 1989-1995. Durante este período el mercado de deuda ha experimentado importantes cambios y, en los últimos años, ha sido objeto de variaciones en sus precios generando pérdidas y ganancias de capital a los tenedores de deuda pública.

En España, no existe una serie que recoja el volumen de deuda pública valorada a precios de mercado, ni del déficit ajustado por las pérdidas y ganancias de capital

³Durand, D. (1942) "Basic yields of Corporate Bonds, 1900-1942" Technical Paper 3, New York: National Bureau of Economic Research.

de la deuda pública, y por los cambios en su valor real, como consecuencia del proceso inflacionista. El interés de estas series es la utilidad que tienen en el análisis empírico tanto univariante como multivariante. Así, la deuda valorada a precios de mercado puede ser útil en estudios sobre los efectos de la deuda pública sobre la demanda agregada, los tipos de interés, el ahorro privado, la sostenibilidad de la deuda, y otros. Generalmente los estudios empíricos no utilizan datos sobre la deuda a precios de mercado, por no encontrarse disponible esta serie, y aunque, en los estudios realizados para otros países (USA, Canadá), la correlación entre las series de deuda a precio de mercado y valor nominal es muy elevada (y más cuanto menor sea el vencimiento medio de la deuda), existen algunas diferencias en ciertos períodos que pueden introducir sesgos. Cox y Hirschhorn⁴ (1983) consideran que el valor de mercado es el adecuado y que utilizar el valor nominal como aproximación implica errores en la medición de variables o de mala especificación. Esta es también la postura adoptada por otros autores que consideran el valor de mercado de la deuda neta una mejor medida de las obligaciones financieras del gobierno. El propósito de esta Tesis es comprobar si en el caso español es también aconsejable utilizar la serie de deuda a precio de mercado en los estudios empíricos o por el contrario la serie de deuda nominal es una buena aproximación del endeudamiento del gobierno.

Si el cálculo del valor de mercado de la deuda pública se limitara a la agregación de los títulos emitidos valorados a precio de mercado, su obtención no sería excesivamente complicada. Sin embargo, algunas referencias no cotizan con la frecuencia necesaria para ello y, consecuentemente, para valorarlas es necesario conocer la estructura temporal de los tipos de interés siendo, por tanto, necesaria su estimación para obtener el valor de todas y cada una de las emisiones de deuda pública viva en un momento determinado.

Entrando a comentar el contenido de los diferentes capítulos de esta Tesis, a la vez que se recogen someramente las principales conclusiones de cada uno de ellos, su Capítulo I se dedica al conocimiento de la organización y funcionamiento del mercado español de deuda pública. El nivel de desarrollo alcanzado por el mercado

⁴ Cox y Hirschhorn (1983) "The Market value of U.S. government debt; monthly 1942-1980" Journal of Monetary Economics, 11 March, pág. 261-272.

de deuda pública no puede abstraerse de la evolución del desequilibrio presupuestario a la que se dedica la primera parte de este capítulo. Asimismo, se analiza la capacidad de ahorro de la economía española de la que cabe destacar el cambio experimentado a partir de 1995 en que de ser una economía importadora de fondos pasa a ser una economía que genera fondos excedentes. Por otro lado, también se presta atención a la situación de la economía española respecto a los criterios de convergencia del Tratado de Maastricht. Como se verá, la necesidad de cumplir con una serie de requisitos para formar parte de la Unión Monetaria está influyendo en la configuración de la política de deuda. Posteriormente, se analiza la organización y desarrollo del mercado de deuda anotada y se compara con otros mercados financieros nacionales.

Con anterioridad a 1987, el mercado de deuda era prácticamente inexistente mientras que con la aparición y desarrollo del Sistema de Anotaciones en Cuenta (SAC) ha sido posible la creación de una política de deuda con entidad propia. Consecuencia de las medidas que se han ido adoptando, y que han supuesto la mejora de los mecanismos de cotización-contratación y los de compensación-liquidación, se ha producido un aumento de la eficiencia en el funcionamiento del mercado español de deuda lo que, a su vez, ha estimulado la demanda de los inversores no residentes. Por otro lado, el propósito por el que surgió el SAC se ha cumplido puesto que permite gestionar eficientemente la colocación de grandes volúmenes de deuda pública, a la vez que ha contribuido a abaratar los costes de emisión y transmisión de activos. Su éxito se debe a que se ha desarrollado un mercado primario, apropiado para la colocación de grandes volúmenes de deuda, y un mercado secundario que actualmente garantiza la liquidez de la deuda que se emite. Por tanto, el desarrollo del SAC ha posibilitado la financiación de unos déficit crecientes, eliminándose la práctica de recurrir sistemáticamente al endeudamiento con el Banco de España. Por otro lado, ha favorecido la instrumentación de la política monetaria y la interrelación de los mercados facilitando la transmisión de los impulsos monetarios (primero a través de los pagarés del Tesoro y posteriormente a través de las letras del Tesoro). En este sentido, el desarrollo del SAC permitió que el Banco de España, desde mediados de 1988, realizase habitualmente operaciones de compraventa de títulos

públicos, a través de los creadores de este mercado, modificando con frecuencia tipos de interés, plazos y cantidades intercambiadas en función de las necesidades de control.

Entre las características generales del mercado de deuda pública destaca la existencia de dos segmentos que denominamos institucional, en el que negocian los titulares del SAC, y no institucional, en el que intervienen terceros. El mercado primario se caracteriza por ser un mercado mayorista, eficiente y en el que predomina la gestión de deuda del Estado. En su evolución se observa un cambio significativo en el año 1991, de tal forma que con anterioridad a ese año la estructura de la deuda pública estaba sesgada hacia el corto plazo, pero desde entonces se ha producido un importante incremento en la vida media de la deuda como consecuencia del crecimiento de la emisión de deuda a medio y largo plazo, que ha terminado desplazando a la deuda a corto. Este espectacular aumento de la deuda a medio y largo plazo se explica por la existencia de expectativas bajistas sobre los tipos de interés que estimulan la demanda de posiciones a medio y largo plazo, por el incremento de la inversión de no residentes atraídos por la supresión de la fiscalidad sobre los rendimientos de la deuda pública española, la expansión de los fondos de inversión colectiva y la introducción de mejoras institucionales que contribuyen a mejorar el funcionamiento y liquidez del mercado de deuda. No obstante, a pesar del crecimiento del vencimiento medio de la deuda todavía se está lejos de alcanzar los niveles que presenta la deuda pública de otros países europeos.

Por lo que se refiere al mercado secundario, éste puede ser considerado como un mercado que ha alcanzado un elevado grado de liquidez, fundamentalmente en el segmento de la deuda a medio y largo plazo, y en el que ha incrementado el tamaño medio de las operaciones, pero que todavía sigue presentando una alta concentración en unas pocas emisiones, lo cual genera segmentación en el mercado. La liquidez está garantizada por la propia configuración del mercado, en el cual las entidades gestoras con capacidad propia actúan como *dealer* ofreciendo a sus clientes contrapartida de su propia cartera. A su vez, la operativa de los creadores de mercado y mediadores entre negociantes de deuda garantizan la liquidez en la negociación entre titulares de

cuentas, al cotizar continuamente precios compra y venta en firme, para una amplia gama de valores de deuda, y transmitir las mejores cotizaciones vigentes en cada momento. Respecto a su evolución en el período considerado destaca su crecimiento continuado hasta convertirse en el mercado secundario hegemónico del sistema financiero español.

En el Capítulo II se analiza la formación de precios en el mercado español de deuda pública, mediante la modelización y estimación de los precios de la deuda a través de la aplicación del modelo de equilibrio general, estocástico y en tiempo continuo desarrollado por CIR. En primer lugar, se revisan las hipótesis de la ETTI, para lo cual, previamente, se definen algunos conceptos básicos. En segundo lugar, se abordan los distintos procedimientos utilizados en la estimación de la ETTI y se estima a través del modelo de equilibrio general de CIR en el período 1991-1995. Los resultados obtenidos indican que el modelo de CIR se ajusta bien a los datos y es, por tanto, apropiado para explicar la formación de precios en el mercado español de deuda pública. La estimación de los parámetros del modelo de equilibrio general de la ETTI permite obtener los tipos de interés al contado y forward que configuran la estructura temporal en el período 1991-1995. De esta forma se obtiene una base de datos que será aplicada en la obtención del valor de mercado de la deuda pública en el siguiente capítulo. Por último, la estimación de la ETTI permite analizar las primas por plazo en el mercado de deuda obteniéndose evidencia de la existencia de primas variables.

Durante el período de estudio, el mercado español de deuda pública se ha convertido en uno de los mercados considerados por los inversores nacionales e internacionales, a la hora de configurar sus carteras. Al mismo tiempo, durante dicho período, los movimientos de los tipos de interés han generado importantes ganancias/pérdidas de capital, a los tenedores de deuda, que resulta interesante de cuantificar. Por esta razón, el Capítulo III se dedica a calcular mensualmente las ganancias/pérdidas de capital experimentadas por los tenedores de deuda pública, durante el período 1989-1995, lo cual permite explicar los movimientos observados en las carteras de los inversores, fundamentalmente de los inversores no residentes.

Asimismo, se obtiene la serie de deuda pública valorada a precios de mercado que permite conocer el volumen de endeudamiento público efectivo, en cada momento del tiempo, y reflexionar sobre la conveniencia o no de utilizar las series nominales de deuda, como aproximación a las series valoradas a precio de mercado en el análisis de sostenibilidad de deuda, endeudamiento público, etc. Dicha reflexión lleva a concluir que la utilización del valor nominal como aproximación del valor de mercado de la deuda pública, puede conllevar sesgos importantes en períodos de elevada variabilidad de los precios de la deuda, fundamentalmente, cuando un elevado porcentaje de la misma corresponde a títulos con vencimiento a medio y largo plazo.

La posición financiera efectiva del Estado se obtiene ajustando el déficit del Estado por las ganancias/pérdidas de capital de su deuda y por el cambio real en el valor de sus pasivos financieros. Ello permite concluir que la posición financiera del Estado puede verse alterada significativamente, si el valor de mercado de sus pasivos se modifican sustancialmente ante una variación de los tipos de interés o ante una variación de los precios, de forma que, si se tiene en cuenta estos cambios del valor real de mercado de sus pasivos, la posición financiera del gobierno puede estar sesgada respecto a su verdadero valor. Por último, se calculan los holding period rates (HPR) o tasa de rentabilidad ex-post (cupón más ganancias de capital) de la deuda lo que permite analizar la evolución de su rentabilidad efectiva. En general, los HPR de la deuda en el período considerado han sido positivos y cabe destacar la reducida rentabilidad media de la deuda pública en 1994, de tan sólo el 2,15%, frente al elevado rendimiento medio de 1993, de 24,03%. En 1995, se obtiene una rentabilidad media ex-post del 15,65% muy superior a la rentabilidad ex-ante representada por la TIR.

En el Capítulo IV, se obtiene los índices de rentabilidad y riesgo de la deuda a medio y largo plazo. La creciente importancia del mercado de deuda en las decisiones de cartera plantea la necesidad de disponer de información a cerca de su rentabilidad y del riesgo inherente a la obtención de la misma. En este sentido, el Banco de España viene presentando los índices de rendimiento y riesgo de una cartera 'representativa' de títulos, que recoge aquellas referencias más líquidas en función de

unos criterios preestablecidos. Sin embargo, en esta Tesis no se está interesado en conocer el rendimiento y riesgo de una cartera 'representativa' sino del mercado en su conjunto. La razón del Banco de España de tomar como referencia una cartera líquida es que no quiere introducir sesgos con referencias que cotizan poco. En nuestro caso, a las referencias que no cotizan se les imputa el precio teórico estimado en el Capítulo II por lo que no tienen porque introducir sesgo.

En concreto se elabora una medida de la rentabilidad ex-post en forma de índice que recoge la variación de valor de todos los títulos en circulación en el mercado en cada momento. La variación de valor se debe a las ganancias de capital, a los intereses devengados y a la reinversión de intereses cobrados⁵. Esta medida de rentabilidad se acompaña de medidas de riesgo al que se enfrenta un inversor en el mercado secundario de deuda. Dado que la solvencia del emisor está garantizada, el riesgo más importante para el inversor en el mercado secundario de deuda es el riesgo de interés. Además de éste existe el riesgo de liquidez, es decir, el riesgo de invertir en un título que no sea suficientemente líquido. El grado de liquidez del mercado se mide por el porcentaje que representa el número de títulos que cotizan en un momento determinado sobre el total de títulos vivos. En la primera parte del Capítulo se abordan los aspectos conceptuales de las medidas de rendimiento y riesgo. En la segunda parte del Capítulo se presenta, en primer lugar, la notación y formulación de los conceptos expuestos y, en segundo lugar, se expone el análisis de los índices y estadísticos obtenidos, del que se deduce que actualmente el mercado español de deuda pública a medio y largo plazo es un mercado con un elevado grado de liquidez, en el que ha incrementado el vencimiento medio de los títulos públicos, en un período en el que la tendencia decreciente de los tipos de interés y el cambio en la fiscalidad de los fondos de inversión y de la inversión exterior en deuda pública han favorecido la demanda de títulos a largo plazo. Asimismo, ha incrementado la sensibilidad, variabilidad y convexidad de la deuda pública a medio y largo plazo indicando que los precios de los títulos se han vuelto más sensibles a las variaciones

⁵ Esta medida de rentabilidad efectiva difiere de la del capítulo anterior, medida por el HPR, puesto que está medida en tasa interanual frente al HPR medido en tasa intermensual anualizada. Por definición, esta última tasa implica que la rentabilidad se va a comportar en todo el año como lo ha hecho en el último mes. Por tanto, es de esperar que dichas tasas de rentabilidad no coincidan al estar medidas de forma diferente.

de los tipos de interés, con lo que presentan un mayor riesgo. Sin embargo, al mismo tiempo ha incrementado el grado de curvatura de la curva precio-tipo de interés de los títulos a medio y largo plazo por lo que mayor es el grado de dispersión de sus cupones y amortización respecto al punto marcado por la duración y, por tanto, peor mide la duración la sensibilidad del precio del bono respecto a cambios en la rentabilidad. Al ser más convexos los títulos a medio y largo plazo son más atractivos para los inversores puesto que, para una misma duración, se gana más ante reducciones en los tipos de interés que lo que se pierde ante un incremento de éstos.

Por último, el Capítulo V se ha destinado a recoger las conclusiones de esta Tesis Doctoral que de forma resumida han sido expuestas en esta introducción.

CAPÍTULO I

MERCADO ESPAÑOL DE DEUDA PÚBLICA

1. INTRODUCCIÓN

Un análisis de la formación de precios en los mercados financieros exige un conocimiento previo del marco funcional, administrativo e institucional de dichos mercados. En el caso que nos ocupa, el mercado de deuda pública en España, el Sistema de Anotaciones en Cuenta de Deuda del Estado (SAC) es el principal mecanismo por el que se negocia estos activos, por lo que en esta Tesis se hará únicamente referencia a él y no tratará la negociación bursátil de títulos públicos.

A lo largo del Capítulo I nos vamos a centrar en la política de endeudamiento del Estado y en la situación de la economía española respecto a los criterios de convergencia del Tratado de Maastricht. Esto va a permitir analizar de donde viene, donde se encuentra y hacia donde se dirige la política de deuda. Previamente se analiza la capacidad de la economía española en generar fondos prestables con los que satisfacer la demanda que de éstos hacen, fundamentalmente, las empresas no financieras y las administraciones públicas (AAPP) y que, por otro lado, condiciona la política de endeudamiento público.

Posteriormente, visto como distribuyen las familias su riqueza y cual ha sido la evolución del déficit público, se analiza el tamaño y estructura de la deuda pública. Por último, el capítulo se centra en la organización del mercado de deuda, en el que se analiza no sólo el funcionamiento y evolución de su mercado primario y secundario sino el de los mercados derivados de deuda pública que han abierto la posibilidad de realizar operaciones de cobertura, frente al riesgo del tipo de interés, lo que ha hecho más atractivo nuestro mercado de deuda pública a inversores que gustan de poder contar con mecanismos para la toma de posiciones de cobertura y/o especulativas, y una gestión más activa de sus carteras, como son los inversores extranjeros y los fondos de inversión colectiva. Finalmente, se compara el mercado secundario de deuda pública con otros mercados financieros nacionales con el fin de poner de relieve la importancia de este mercado en el sistema financiero español.

El nivel de desarrollo alcanzado por el mercado de deuda pública no puede desligarse de la evolución del resto del sistema financiero y del desequilibrio presupuestario del sector público, de ahí la necesidad de analizar el desarrollo del mercado, como parte de la propia evolución del sistema financiero, y la política de endeudamiento público. Hasta la aparición del SAC, en 1987, el mercado de deuda pública era prácticamente inexistente¹, como consecuencia de la posibilidad de financiar los déficit recurriendo al Banco de España y del escaso desarrollo del sistema financiero español.

Hasta mediados de los años setenta, el sistema financiero español se caracterizó por la hegemonía de la banca privada en la financiación intermediada, la ausencia de una política monetaria activa con importantes factores creadores de liquidez, entre ellos el déficit público, existencia de financiación privilegiada, inexistencia de mercados secundarios de renta fija y renta variable, y fuerte aislamiento frente al exterior. A partir de ese momento puede fecharse la reforma del sistema financiero español, que abarcó dos grandes líneas de actuación como son la implantación de una política monetaria activa y continuada, a partir de 1973, y la reforma de los mercados de valores con la creación en 1977 de la “Comisión para el estudio del mercado de valores”. Sin embargo, hay que esperar a la Ley 24/1988 de 28 de julio del Mercado de Valores, cuyos principios rectores coincidieron con los desarrollados en otros países (Alemania, Francia, Bélgica, Italia) para que se instaurasen las condiciones necesarias para abordar el proceso de modernización y desarrollo de los mercados de valores en España.

¹ A excepción de los pagarés del Tesoro que se emiten por primera vez en 1981 y pierden su capacidad de financiar el déficit en 1985.

2. POLÍTICA DE ENDEUDAMIENTO DEL ESTADO

Este epígrafe se centra en cómo ha sido la política de endeudamiento público, y cual es la situación de la economía española respecto a los criterios de convergencia, que se han de cumplir para pasar a la tercera fase de la Unión Económica y Monetaria, el 1 de enero de 1999. No obstante, resulta interesante conocer previamente la capacidad de la economía española en generar fondos prestables con los que satisfacer la demanda que de éstos han hecho tradicionalmente las empresas no financieras y las AAPP.

2.1. FLUJOS FINANCIEROS. EL AHORRO DE LAS FAMILIAS

Desde 1988 y hasta 1995, la economía española en su conjunto no tendió a generar excedentes financieros, sino por el contrario se trataba de una economía que absorbía fondos del exterior, ver Cuadro 1. La razón estriba en la reducida propensión ahorrar de las familias españolas que era insuficiente para financiar a las empresas no financieras y las AAPP. Esta escasez de fondos justifica, en parte, que los tipos de interés se mantuvieran tradicionalmente elevados y venía manifestándose a través de un déficit persistente de la balanza por cuenta corriente. Por otro lado, la capacidad de financiación de las familias presentaba un claro perfil anticíclico, disminuyendo en los períodos de auge y aumentando en los períodos de bajo crecimiento, con las dificultades que este comportamiento supone para las políticas de estabilización.

A partir de 1995 se rompe la tendencia con un excedente de casi un billón de pesetas, lo cual supone un cambio profundo después de siete años necesitando que fueran otras economías las que financiaran nuestros desequilibrios. En la actualidad puede decirse que el ahorro de los españoles supera las necesidades de fondos que tiene la economía.

CUADRO 1

AHORRO FINANCIERO NETO
(Miles de millones de pesetas)

	EMPRESAS NO FINANCIERAS	FAMILIAS	AAPP	INSTITUCIONES FINANCIERAS	OTROS SECTORES	SECTOR EXTERIOR	TOTAL NACIONAL
1980	-	-	(427,5)	123,1	(147,1)	(451,5)	(451,5)
1981	-	-	(772,2)	155,2	60,1	(556,9)	(556,9)
1982	-	-	(936,1)	10,8	305,0	(620,3)	(620,3)
1983	(550,2)	1.203,8	(1.143,2)	(1,4)	0,1	(490,9)	(490,9)
1984	(562,9)	1.887,1	(1.605,1)	460,2	(0,1)	179,2	179,2
1985	(49,6)	2.199,7	(2.211,3)	389,7	63,5	392,0	392,0
1986	(123,0)	2.309,4	(2.046,2)	402,5	16,0	558,7	558,7
1987	(501,3)	991,0	(1.062,6)	648,8	4,5	80,4	80,4
1988	(196,3)	679,4	(1.404,7)	590,0	(30,2)	(361,8)	(361,8)
1989	(1.644,5)	895,7	(1.279,4)	833,6	(125,2)	(1.319,8)	(1.319,8)
1990	(2.387,3)	1.900,2	(1.944,7)	773,4	(56,0)	(1.714,4)	(1.714,4)
1991	(3.592,7)	3.961,2	(2.745,4)	787,1	(65,8)	(1.655,6)	(1.655,6)
1992	(3.242,1)	3.067,9	(2.516,2)	965,8	(47,7)	(1.772,3)	(1.772,3)
1993	(478,2)	4.555,1	(4.585,1)	271,7	12,4	(224,1)	(224,1)
1994	85,0	3.273,8	(4.309,6)	684,5	(192,5)	(458,8)	(458,8)
1995	111,0	4.002,0	(4.235,0)	1.039,0	77,0	994,0	994,0

Nota: Los valores entre paréntesis son cantidades negativas.

Fuente: Apéndice estadístico del Informe anual del Banco de España.

Las familias siempre han mantenido un saldo favorable al ahorro, aunque en los últimos años ha crecido sustancialmente. Al mismo tiempo, a partir de 1993 el ahorro de las empresas crece y actualmente su ahorro es superior a su inversión. No obstante, el gran protagonista de este cambio ha sido la Administración Pública que ha reducido sus necesidades de financiación, en un contexto en el cual las exigencias de Maastricht están llevando a una contención del déficit público.

Respecto a la distribución de la riqueza financiera de las familias durante el período 1985-1995, ver Cuadro 2, destaca:

1. La importancia de los depósitos de ahorro y a plazo, cesiones temporales de activos y primas únicas, que se incluyen, entre otros, en la partida "otros depósitos". Sin embargo, desde 1991 esta partida ha ido reduciéndose paulatinamente, pasando de representar en 1990 el 45,4% del total de activos financieros al 41,3% en 1995.

2. La cartera de títulos del mercado monetario ha tenido una evolución bastante irregular respondiendo a las circunstancias de cada momento. Centrándonos en los títulos emitidos por las AAPP, que constituyen el grueso de la misma, hasta 1986 las familias absorbían cantidades crecientes de pagarés del Tesoro. A partir de entonces el interés de las familias se centró en las letras del Tesoro. Desde 1991 se ha reducido paulatinamente la cartera de títulos públicos a corto plazo en un contexto de descenso de los tipos de interés que hacen más atractivos los títulos a medio y largo plazo. De esta forma el porcentaje de títulos públicos a corto plazo sobre los activos financieros totales pasa del 3,4% en 1990 al 1,8% en 1995.

3. Hasta 1986 las familias absorbían importantes cantidades de renta fija negociable. A partir de dicho año, y hasta 1991, la cartera de títulos de renta fija experimentó una reducción, pequeña pero continuada, como consecuencia de la escasez de su oferta. A partir de 1991 se observa un paulatino incremento de títulos de renta fija negociable en la cartera de las familias, representando en 1995 el 2,5% de la riqueza financiera total. Asimismo, cabe esperar que se mantenga este incremento en el futuro

respaldado por las expectativas bajistas de los tipos de interés, el mayor dinamismo de la oferta de este tipo de títulos y el cambio en las preferencias de las familias hacia títulos a más largo plazo en un período de reducción de la tasa de inflación.

Respecto a los emisores de estos títulos, la cartera de títulos emitidos por las instituciones financieras es la más elevada, seguida por la de títulos emitidos por las AAPP, que a su vez es la que ha presentado un fuerte crecimiento a partir de 1991. Por el contrario, la cartera de obligaciones de empresa ha ido reduciéndose respondiendo a la atonía de su oferta.

4. Por lo que respecta a los valores de renta variable, hay que destacar el extraordinario crecimiento de la participación de familias en los fondos de inversión a partir de 1995. Las razones hay que buscarlas en el cambio en el tratamiento fiscal de las rentas generadas de la inversión en estos fondos, el estímulo que han recibido por parte del Estado y una mayor cultura financiera de las familias que les ha llevado a ir sustituyendo poco a poco los tradicionales depósitos por fondos de inversión, en un contexto en el que los depósitos han ido perdiendo rentabilidad y con ello atractivo.

Como se verá posteriormente, la estructura de la deuda pública ha estado condicionada por las preferencias de los inversores en la distribución de su riqueza. De esta forma, con anterioridad a 1991 la estructura de la deuda estaba sesgada hacia el corto plazo pero conforme han ido descendiendo los tipos de interés, haciéndose más atractivos los títulos a medio y largo plazo, se han fomentado los fondos de inversión en detrimento de los tradicionales depósitos bancarios y ha incrementado la demanda exterior de deuda pública, han ido incrementándose las emisiones a medio y largo plazo lo que ha permitido alargar la vida media de la deuda.

2.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Respecto a la política de financiación del déficit público es posible distinguir, a lo largo del período que abarca desde 1975 hasta 1995, cuatro etapas: 1975-1981,

1982-1986, 1987-1989 y 1990-1995. Hay que matizar que durante la primera etapa, que abarca desde 1975 a 1981, si bien los principios vigentes de financiación del déficit fueron los mismos, los volúmenes de déficit fueron diferentes antes y después de 1979. En el Cuadro 3 se recogen las características principales de cada una de estas etapas, y el Cuadro 4 recoge la evolución de cada uno de los instrumentos de financiación de las AAPP.

CUADRO 3

FINANCIACIÓN DEL DÉFICIT PÚBLICO

1975-1981	<ul style="list-style-type: none"> -Recurso al Banco de España. -Drenaje de la liquidez excesiva a través de los CRM.
1982-1986	<ul style="list-style-type: none"> -Aparición de los Pagarés del Tesoro. -Tras la Ley 14/1985 el pagaré pierde su condición de instrumento de política fiscal y monetaria.
1987-1989	<ul style="list-style-type: none"> -Cancelación de la "consolidación de créditos". -Puesta en funcionamiento del SAC.
1990-1995	<ul style="list-style-type: none"> -Limite al endeudamiento público por parte del Banco de España a partir de 1990 y prohibición a partir de 1994 siguiendo las directrices de Maastricht. -Reforma del coeficiente de caja. -Cambio en los procedimientos de emisión. -Medidas que favorecen la colocación de deuda. -Aparición de nuevos instrumentos financieros.

PERÍODO 1975-1981

La característica más importante del período es que los déficit se financiaban fundamentalmente monetizando la deuda, es decir, recurriendo al Banco de España.

CUADRO 4

AAPP.PASIVOS FINANCIEROS.CLASIFICACIÓN POR INSTRUMENTOS
(Miles de millones de pesetas)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
NECESIDAD DE FINANCIACIÓN	1.956,6	1.939,6	1.130,0	1.305,9	1.259,2	2.054,5
PASIVOS FINANCIEROS	13.914,9	16.273,2	18.063,7	18.577,2	21.375,9	23.690,2
EFFECTIVO Y DEPOSITOS	143,2	154,8	180,7	234,5	272,6	301
TIT.MCDO.MONETARIO	5.100,4	6.007,4	7.924,6	8.872,3	11.012,2	11.798,6
TIT.RENTA FIJA NEG.	1.391,9	3.343,4	3.653,4	4.637,1	4.882,8	5.466,4
TIT.RENTA FIJA NO NEG.	2.055,5	2.033,5	1.873,8	312,1	274,5	254,3
CRÉDITOS	4.059,9	3.400,5	3.206,1	3.180,1	3.546,7	4.480,2
EN PTAS	3.256,3	2.854,1	2.710,6	2.670,0	2.962,8	3.700,9
(RECURSO BCO. ESP.)	2.115,3	1.506,7	1.230,7	889,3	918,8	825,7
EN MONEDA EXTRANJ.	803,6	546,4	495,5	510,1	583,9	779,3
OTROS	1.164,0	133,6	1.225,1	1.341,1	1.377,1	1.389,7
<hr/>						
	1991	1992	1993	1994	1995	
NECESIDAD DE FINANCIACIÓN	2.685,4	2.436,8	4.531,8	4.477,7	4.292,5	
PASIVOS FINANCIEROS	27.189,4	31.703,4	37.904,9	45.127,0	50.743,0	
EFFECTIVO Y DEPÓSITOS	309,8	324,5	331,1	357,0	389,0	
TIT.MCDO.MONETARIO	10.799,4	10.641,6	10.816,6	11.820,0	11.937,0	
TIT.RENTA FIJA NEG.	7.516,2	8.770,7	15.353,6	19.511,0	23.817,0	
TIT.RENTA FIJA NO NEG.	406,4	184,7	1.177,8	1.127,0	1.073,0	
CRÉDITOS	5.920,3	8.774,0	8.127,8	8.942,0	10.076,0	
EN PTAS	4.916,1	5.823,9	4.116,0	7.569,0	8.526,0	
(RECURSO BCO. ESP.)	893,3	792,3	(1.444,7)	-	-	
EN MONEDA EXTRANJ.	1.004,2	1.909,4	420,9	1.373,0	1.550,0	
OTROS	2.237,3	3.007,9	3.276,1	3.370,0	3.452,0	

Fuente: Apéndice estadístico del Informe anual del Banco de España.

Los principios vigentes de la apelación al Banco de España durante este período (DL 18/1962, Ley 11/1977 y DL 35/1977) eran los siguientes²:

1. Las necesidades del Tesoro Público podían ser atendidas por los anticipos del Banco de España sin devengo de intereses por una suma no superior al 12% de los créditos para gastos que autorizaran los Presupuestos Generales del Estado del propio ejercicio o, bien, por el producto de la emisión de Deuda del Tesoro.

2. Por otro lado, el Estado podía recibir préstamos del Banco de España para atender las necesidades públicas cuando se autorizaba por medio de una ley.

3. Además, el gobierno podía autorizar préstamos del Banco de España a organismos autónomos y empresas nacionales por operaciones a un plazo no superior a 18 meses. Transcurrido este plazo, si no se había hecho frente a su devolución, estos préstamos pasaban a considerarse como los del epígrafe anterior y, por tanto, no computables a efectos del límite del 12%.

A partir de 1977 el Tesoro inició una política de deuda pública acercándose paulatinamente a las condiciones de mercado, no sujeta a coeficientes de inversión obligatorios del sistema bancario. Sin embargo, la emisión de deuda pública era muy reducida, de forma que la mayor parte del déficit era financiado a través de la apelación al Banco de España.

Mientras el déficit fue reducido e incluso inexistente (1975-1978), la financiación de éste no planteó problemas de superación de los límites. Sin embargo, a partir de 1979 el déficit comienza a presentar volúmenes importantes (ver Cuadro 5), que junto a un escaso desarrollo de los mercados de capitales, conllevaría a que la apelación superará los límites establecidos.

²Alvarez Blanco (1988)

La abultada financiación del déficit público obligaba a la autoridad monetaria a drenar la liquidez excesiva, para mantener los objetivos monetarios, mediante la emisión de Certificados de Regulación Monetaria (CRM).

CUADRO 5

DÉFICIT Y DEUDA PÚBLICA
(Miles de millones y porcentajes)

	DÉFICIT	DÉFICIT S/PIB %	DEUDA S/PIB %	DÉFICIT PRIMARIO
1980	398,7	2,6	17,5	287,8
1981	664,6	3,9	21,4	529,0
1982	1.099,9	5,6	26,6	909,4
1983	1.067,1	4,8	32,0	776,7
1984	1.378,1	5,5	38,2	868,8
1985	1.956,6	7,0	43,7	1.056,6
1986	1.939,5	6,1	45,1	737,6
1987	1.130,0	3,1	45,5	-111,8
1988	1.305,9	3,3	41,7	-81,6
1989	1.259,2	2,8	43,2	-377,9
1990	2.054,5	4,1	45,1	591,7
1991	2.685,4	4,9	45,8	1.059,7
1992	2.436,8	4,1	48,3	623,3
1993	4.531,8	7,5	60,1	2.095,5
1994	4.477,7	6,9	62,6	1.867,0
1995	4.292,5	6,2	65,2	1.229,5

Fuente: Banco de España.

PERÍODO 1982-1986

La característica fundamental de este período es el inicio del desarrollo del actual mercado de deuda pública con la emisión por primera vez de los pagarés del

Tesoro a los que podían acceder todos los agentes económicos³. No obstante, a partir de mayo de 1985 con la promulgación de la Ley 14/1985 sobre el régimen fiscal de determinados activos financieros, el pagaré fue perdiendo su capacidad de captar recursos para financiar el déficit público y de ser un instrumento para regular la liquidez por parte del Banco de España.

La necesidad de financiar unos déficit crecientes en condiciones cada vez más de mercado, conllevó la aparición de los pagarés del Tesoro en 1981. En un principio, éstos no recibieron el apoyo del sistema bancario puesto que constituían una alternativa menos rentable que los CRM, emitidos por el Banco de España a unos tipos de interés elevados (consecuencia de la política monetaria restrictiva y de los elevados déficit), y además, los pagarés del Tesoro eran activos que competían con los pasivos bancarios. Sin embargo, ya en 1983, el grueso de la variación de pasivos financieros de las AAPP lo constituían pagarés del Tesoro⁴, mientras el recurso al Banco de España sufrió una contracción espectacular, pasando de 866,8 mm. de pesetas en 1982 a 135,1 mm. de pesetas en 1983, debido a la transformación en pagarés del Tesoro de la mayor parte de los anticipos al Tesoro.

Como ya se ha comentado, la financiación de los crecientes déficit mediante la apelación al Banco de España, obligaba a detraer liquidez mediante la emisión de CRM. Los elevados intereses que el Banco de España se veía obligado a pagar, deterioraron su cuenta de resultados. Con el fin de solucionar este problema y el que coexistieran en el mercado monetario dos instrumentos semejantes, pero con rentabilidad diferente, se adoptaron una serie de medidas:

1. En 1983, se consolidaron en pagarés del Tesoro la mayor parte de los anticipos al Tesoro.

³ En 1981 se emiten por primera vez pagarés del Tesoro pero sólo podían acceder a ellos determinadas entidades financieras. En 1982, se amplía la suscripción a todos los agentes económicos.

⁴ De los 1.195 mm. emitidos, sólo 486,4 mm. fueron de nueva financiación, el resto fue comprado por el Banco de España para la consolidación de los anticipos al Tesoro. De éstos, una parte importante fue redistribuida al sistema bancario, parte de forma voluntaria y otra a través de un acuerdo para colocar un volumen de pagarés programado en los Presupuestos del Estado (Informe anual del Banco de España, 1983).

2. Reforma del coeficiente de caja que incluyó la ampliación de intermediarios financieros sometidos al coeficiente y su elevación hasta el 18% (Ley 26/1983).

3. En junio de 1984, se estableció el coeficiente de inversión obligatorio en pagarés del Tesoro, lo que permitió sustituir los CRM y permanecer los pagarés del Tesoro como instrumento de política monetaria y fiscal.

El Banco de España comentaba, en su informe anual de 1983, que tales medidas pretendían un mayor equilibrio en el reparto de las cargas financieras entre el Tesoro y el Banco de España, limitando las de éste último al volumen de sus resultados ordinarios, y asumiendo el Tesoro los costes de la financiación del déficit. Por otro lado, trataban de disminuir las distorsiones que producía en los tipos de interés de mercado la coexistencia de distintos sistemas de financiación (sin remunerar, con remuneración por debajo de la de mercado, y coeficientes obligatorios).

La financiación del Tesoro en 1984 estuvo condicionada por tales medidas, de forma que el recurso al Banco de España fue negativo y la deuda a corto plazo se incrementó notablemente, convirtiéndose en la pieza básica en la captación de recursos. Esta deuda a corto plazo fue suscrita fundamentalmente por el sistema bancario, que mantuvo pagarés del Tesoro por encima de lo establecido por el coeficiente de inversión obligatorio fijado en junio de ese mismo año. Esta fuerte inversión del sistema bancario fue debida a la reducida demanda de crédito privado, de forma que los pagarés del Tesoro era la alternativa en donde colocar sus fondos.

En 1985, los pagarés del Tesoro continuaron siendo la principal fuente de captación de recursos, pero hay que diferenciar entre la primera y la segunda mitad del año. Mientras en la primera mitad, las emisiones alcanzaron los 1.300 mm., en la segunda mitad no superaron los 125 mm.⁵. Ello se debió a la caída de la demanda de pagarés ante la disminución de su rentabilidad. La Ley 14/1985 de 29 de mayo sobre activos financieros convirtió los pagarés del Tesoro en un activo fuertemente

⁵Informe anual del Banco de España, 1985.



demandado por motivos fiscales (no existía retención sobre sus rendimientos frente a la obligación de otros activos con tipos de interés implícitos), con lo que se fue reduciendo los tipos ofrecidos. Este recorte en su rentabilidad provocó que el público sustituyera los pagarés del Tesoro por otros activos (seguros de prima única, pagarés de empresa, deuda pública a medio y largo plazo). La disminución en el volumen de financiación a través de la emisión de pagarés, y dado el aumento de la necesidad de financiación pública, conllevó una mayor apelación al crédito del Banco de España.

Como en el año anterior, fueron las entidades de crédito las principales suscriptoras de los pagarés del Tesoro, sin embargo, fueron cedidos temporalmente incluso en un volumen superior a los suscritos en ese año. Ante la caída de su rentabilidad, el crecimiento de la demanda de crédito y la demanda de este tipo de operaciones por parte del público, condujeron a que las entidades de crédito redujeran sus excedentes de pagarés del Tesoro cediéndolos al público.

Por lo que respecta a la deuda a más largo plazo, desde 1977, el gobierno impulsó la emisión de deuda a medio y largo plazo. Sin embargo, no es hasta 1986 cuando la deuda a medio y largo plazo adquiere impulso en un contexto de esfuerzo por parte del Tesoro por potenciar este segmento de deuda pública, con el fin de aliviar el peso de su refinanciación. Las expectativas bajistas sobre los tipos de interés y la confianza que generaba el proyecto del sistema de anotaciones en cuenta de deuda pública, condujo al incremento de las colocaciones de deuda a medio y largo plazo en intermediarios financieros.

PERÍODO 1987-1989

Este corto período de tiempo se caracteriza, en relación a la financiación del déficit público, por la cancelación de la práctica de consolidación de créditos y la entrada en funcionamiento del mercado de deuda anotada que supuso el inicio de lo que con el tiempo se ha convertido en uno de los mercados más desarrollados y eficientes del sistema financiero español.

Las tensiones que los déficit públicos generaron fueron solucionadas trasvasando al 1 de enero de cada año el saldo vivo del anticipo al final del año anterior a las cuentas de préstamos (las no computables a efectos del límite) y, como éstas debían ser creadas por ley, en cada una de las leyes presupuestarias (a partir de 1981) se introducía una disposición al respecto⁶. El Cuadro 6 recoge cómo se llevó a cabo el proceso de trasvase que las leyes denominaban consolidación de créditos.

En la Ley de Presupuestos Generales de 1988 se introdujo la disposición para la cancelación de dichos préstamos, con el fin de recobrar la naturaleza de la ley presupuestaria, es decir, que la cuenta de préstamos fuera considerada una vía excepcional para atender gastos no considerados en los presupuestos pero no como una vía regular de obviar la existencia de un límite a la apelación al Banco de España.

La Ley de Presupuestos de 1984 (Ley 44/1983 en su artículo 24.7) y la orden comunicada de la Dirección General del Tesoro y Política Fiscal (DGTPF) de 30 de enero de 1984, establecieron que se abonara en la cuenta de pagarés del Tesoro Política Monetaria, no computable a efectos del anticipo, el producto de la deuda del Tesoro, cuya emisión por un montante igual al de los CRM en circulación en diciembre de 1983, se autorizaba en el citado artículo. La cuenta se adeudaba por el montante de la amortización (valor desembolsado en el momento de la emisión), y los intereses de la deuda (nominal menos valor desembolsado) se contabilizaba en la cuenta ordinaria de la DGTPF. En el artículo 38 de la Ley de Presupuestos para 1987 (Ley 21/1986), se autorizó a la DGTPF amortizar los citados pagarés del Tesoro Política Monetaria con cargo al presupuesto corriente (cuenta ordinaria de la DGTPF), lo que posibilitó utilizar el saldo de la cuenta del Tesoro Política Monetaria para cancelar los préstamos del Banco de España al Tesoro fruto de las consolidaciones. Como los fondos disponibles eran insuficientes para la total cancelación, se complementó con un adeudo en la cuenta ordinaria de la DGTPF. Las consolidaciones y la posterior cancelación constituyeron movimientos internos, sin que supusieran devolución de fondos al Banco de España.

⁶Alvarez Blanco (1988).

CUADRO 6

MOVIMIENTOS EN LA CUENTA DE PRÉSTAMOS Y SU INCIDENCIA EN LA C/C DEL TESORO
(Miles de millones de pesetas)

	CUENTA DE PRÉSTAMOS			MOVIMIENTO C/C DEL TESORO		
	LEYES DE PRESUPUESTOS	OTROS PRÉSTAMOS	TOTAL	CUENTA ORDINARIA	CUENTA POLIT. MONETARIA	
1981	A	-47,3	-	-47,3	-	-
	B	-652,9	-	-652,9	652,9	-
	C	-9,0	-	-9,0	-	-
	D	-709,2	-	-709,2	-	-
1982	B	-471,0	-	-471,0	471,0	-
	C	-5,8	-	-5,8	-	-
	D	-	-	-1186,0	-	-
1983	B	-824,0	-	-824,0	824,0	-
	C	-	-119,4	-119,4	-485,5	-
	D	-2010,0	-119,4	-2129,4	-	-
1984	C	220,7	-540,1	-319,7	-220,7	-
	D	-1789,3	-659,5	-2448,8	-	-
1985	B	-463,9	-	-463,9	463,9	-
	C	16,8	-16,9	-0,1	-43,7	-
	D	-2236,4	-676,4	-2912,8	-	-
1986	B	-663,8	-	-663,8	663,8	-
	C	-	26,9	26,9	-26,9	-
	D	-2900,2	-649,5	-3549,7	-	-2945,0
1987	A	-2902,2	-649,5	-3549,7	-	2945,0
	B	-674,5	-	-674,5	674,5	-
	(*)	3574,7	-	3574,7	-629,7	-2945,0
	C	-	-33,9	-33,9	-27	-
	D	-	-683,4	-683,4	-	-

A=Situación inicial.

B=Consolidación o traspaso de cuenta c/c del Tesoro a cuentas de préstamo.

C=Concesión-cancelación de préstamos.

D=Situación final.

(*)=Cancelación especial de préstamos en leyes de presupuesto con cargo a c/c del Tesoro.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín Económico del Banco de España, enero 1988.

Por lo que respecta a la colocación de deuda, el retraso en la entrada en funcionamiento del SAC y el diferencial negativo entre el tipo de interés de la deuda a medio y largo plazo y el exigido por el mercado, conllevó la caída en la suscripción de deuda a medio y largo plazo por parte de los intermediarios financieros en 1987. Por su parte, el sector privado no financiero continuó incrementando su cartera de deuda a medio y largo plazo en adquisiciones en firme y mediante cesiones temporales del sistema crediticio (ver Cuadro 7).

Tampoco el año 1989 fue un año propicio para la emisión de deuda a medio y largo plazo, ante las expectativas de elevación de los tipos de interés, causadas por una política monetaria restrictiva, centrándose, pues, en la emisión de deuda a corto plazo (ver Cuadro 4).

El 3 de junio de 1987 entró en funcionamiento el mercado de deuda anotada y desde entonces se ha venido perfeccionando y ampliando el sistema. También hacen su aparición las letras del Tesoro que vinieron a cubrir el vacío que, en el mercado de deuda a corto plazo, habían dejado los pagarés del Tesoro. El tenedor último de las letras fue el sector privado no financiero que contaba con letras adquiridas en firme y cesiones temporales del sistema crediticio.

PERÍODO 1990-1995

Durante este período se fija, por primera vez, un límite al endeudamiento público en el Banco de España que no podía exceder, a 31 de diciembre, al saldo de la cuenta del Tesoro y créditos singulares a 31 de diciembre de 1989. No obstante, en 1994 y siguiendo las directrices del Tratado de Maastricht, dicho endeudamiento queda totalmente prohibido.

Asimismo, durante este período también se tomaron una serie de medidas que afectaron al diseño de la política de deuda. Dichas medidas, en cierto modo

CUADRO 7

FINANCIACIÓN DE LOS PASIVOS FINANCIEROS DE LAS AAPP POR SECTORES PRESTAMISTAS
(Miles de millones de pesetas y porcentajes)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
PASIVOS DE LAS AAPP	13.914,9	16.273,2	18.063,7	18.577,2	21.376,9	23.690,2
ACTIVOS DE*:						
INSTIT.FINANCIERAS	82,2	81,1	80,0	80,2	74,7	75,0
AAPP	1,0	0,9	0,7	0,9	1,1	0,9
EMPRESAS Y FAMILIAS	12,2	14,8	16,1	15,0	18,1	18,4
SECTOR EXTERIOR	5,6	3,2	3,1	3,9	4,7	5,5

	1991	1992	1993	1994	1995
PASIVOS DE LAS AAPP	27.189,4	31.703,4	37.904,9	45.127,0	50.743,0
ACTIVOS DE*:					
INSTIT.FINANCIERAS	68,0	63,9	54,0	62,7	57,7
AAPP	0,6	1,2	1,4	2,1	2,8
EMPRESAS Y FAMILIAS	20,0	23,4	14,5	8,3	9,7
SECTOR EXTERIOR	11,4	11,3	27,3	17,4	19,6

* Porcentajes

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Apéndice estadístico del Informe anual del Banco de España.

impulsadas por la exigencia de suprimir toda financiación por parte del Banco de España, estuvieron orientadas a proporcionar mayor flexibilidad y liquidez al mercado de deuda, de tal forma que favorecieran la colocación de deuda e incrementaran su vida media.

En el año 1990, se toman una serie de medidas que supusieron cambios importantes en la política de financiación del déficit público. En la Ley de Presupuestos Generales de 1990 se determina que el endeudamiento en el Banco de España (créditos singulares y saldo de la cuenta del Tesoro) no podía exceder, a 31 de diciembre de cada ejercicio, del importe de dicho saldo a 31 de diciembre de 1989, que quedaba consolidado como crédito singular en 1.156 mm. de pesetas. No se imponía, no obstante, ningún límite a la compra de deuda pública en el mercado primario por parte del Banco de España.

El límite, sólo vigente al cierre del ejercicio, permitía que a lo largo del año se superase ampliamente. Por tanto, el Estado podía seguir disfrutando de anticipos a través de descubiertos en la cuenta corriente, sin interés ni límite alguno, aunque necesariamente debían ser cancelados al final del ejercicio. Así, los anticipos recobraban su auténtica naturaleza como medio para cubrir desfases de tesorería. Por otro lado, sólo podían utilizarse créditos singulares, si eran reembolsados dentro del ejercicio o, en todo caso, compensados con el saldo de la cuenta corriente del Tesoro a favor de éste.

La Ley de Presupuestos Generales de 1990 también incluía una limitación al crecimiento del gasto efectivo, de forma que éste se ajustase al gasto presupuestario. Se impedía que las obligaciones reconocidas por el Estado superasen el total de créditos inicialmente aprobados y se fijaban en un 2,5% de los créditos ordinarios, los créditos extraordinarios y suplementarios aprobados por las Cortes. Estas medidas estaban orientadas a conseguir una mejora en la disciplina presupuestaria.

Por otra parte, el gobierno reformó el coeficiente de caja en marzo de 1990, reduciéndolo del 17 al 5%, y los fondos liberados se destinaron a las suscripción

obligatoria de Certificados del Banco de España remunerados al 6%, negociables entre las entidades sujetas al coeficiente de caja y entre éstas y el Banco de España, y con un calendario de amortización semestral entre 1993 y el año 2000. Con esta suscripción se absorbía la excesiva liquidez que suponía la reducción, en doce puntos, del coeficiente de caja. En marzo de 1992, el coeficiente de caja sufrió otro recorte de medio punto y en diciembre de ese mismo año de punto y medio. En septiembre de 1993 volvió a recortarse en un punto, de forma que en la actualidad el coeficiente de caja se encuentra en el 2%. Estos recortes han respondido a la necesidad de reducir las desventajas comparativas de nuestras entidades bancarias, frente a la de aquellos países con coeficiente de caja menores. Por tanto, el coeficiente de caja ha ido perdiendo su condición de instrumento de financiación barata del déficit público, recobrando la de instrumento de política monetaria. Antes de esta reforma, el coeficiente de caja no tenía únicamente la naturaleza de ser un instrumento para el control monetario sino que, además, actuaba como un impuesto que recaía sobre el sistema financiero español, imponiéndole una carga que afectaba desfavorablemente a su competitividad respecto a las entidades extranjeras.

Durante este período, también se tomaron otras medidas que afectaron al diseño de la política de deuda, generando una mayor liquidez en su mercado, así como cambios en la fiscalidad de las rentas obtenidas por los no residentes, que han conllevado un cambio estructural en el mercado de deuda pública. Respecto a las medidas que han afectado a la organización del mercado de deuda se va a distinguir entre las que afectan a los procedimientos de emisión y las que afectan a la comercialización. A continuación se detallan las medidas que afectan a los procedimientos de emisión:

1. Emisión de bonos en ecus mediante emisiones aseguradas por instituciones financieras residentes. Su negociación se hace a través del Euromercado.
2. A partir de marzo de 1990, los cupones de bonos y obligaciones del Estado pasan a ser anuales en lugar de semestrales. Con ello se pretende potenciar las cesiones temporales de deuda al público, la inversión extranjera y simplificar la gestión

administrativa de la deuda. Además se eliminó la comisión de 1,5% que existía sobre las ordenes de suscripción de deuda a medio y largo plazo, que distorsionaban la relación entre el cupón y la rentabilidad interna.

3. Para los bonos a cinco años, en febrero de 1991, y para las obligaciones del Estado, en mayo del mismo año, se implantó el sistema de emisión mensual por tramos (mínimo tres para cada emisión), reduciéndose el número de referencias negociadas con el mismo cupón a igual fecha de amortización, lo que a su vez potencia la liquidez de las referencias vivas.

4. En las condiciones de emisión para 1994 y enero de 1995 (RD 3/1994 de 14 de enero, Orden de 24 de enero de 1994 y Resolución de 26 de enero de 1994 de la DGTPF), se tuvo en cuenta lo previsto en el Tratado de la Unión Europea, que prohíbe que las administraciones públicas apelen a la financiación del Banco Central, y que fue incorporado por el ordenamiento jurídico español por la Ley General de Presupuestos de 1994. Por tanto, siguiendo las previsiones del Tratado desaparece la entrega de deuda al Banco de España, sin subasta previa, para su mantenimiento en cartera o posterior cesión, manteniéndose los otros procedimientos tradicionales: subasta competitiva, oferta pública y métodos competitivos, entre un número restringido de entidades, autorizadas por la DGTPF a mediar en la colocación de valores, y a adquirir compromisos de garantizar la oferta de contrapartida en el mercado secundario⁷.

5. Con objeto de establecer públicamente y anticipar unos criterios cuantitativos en la resolución de las subastas de deuda anotada, desde julio de 1995, el Tesoro viene aplicando un nuevo procedimiento en las subastas de deuda a medio y largo plazo. Tres son los compromisos que adquiere el Tesoro con el nuevo procedimiento: no declarar desierta una subasta, anunciar previamente los importes de la emisión y mantener reuniones con los creadores de mercado. Con este nuevo procedimiento se reduce la incertidumbre en el mercado primario.

⁷Boletín Económico del Banco de España, abril de 1994.

En cuanto a las medidas que favorecen la colocación de deuda del Estado destacan:

1. Promoción de fondos de inversión en deuda del Estado. En junio de 1990 se autorizó a la DGTPF a suscribir convenios de colaboración con sociedades gestoras de instrumentación de inversión colectiva para la creación de Fondos de Inversión Mobiliaria (FIM) y Fondos de Inversión en activos del Mercado Monetario (FIAMM) dedicados a la colocación de deuda pública. No obstante, habría que esperar hasta el verano de 1991 para observar un relanzamiento de estos fondtesoros.

En enero de 1994 se modificó dicho convenio con el fin de precisar y mejorar algunos de sus aspectos. De esta forma se fijaron unos máximos para las comisiones que se aplican a estos fondos que no pueden exceder del 1,75% del valor del patrimonio del FIM y del 1,5% del FIAMM, y cualquier modificación debe ser notificada al Tesoro y requiere su conformidad en caso de incremento.

2. Cuentas directas en el Banco de España. Con el fin de evitar prácticas abusivas por parte de las entidades bancarias y potenciar la competitividad en la comercialización de la deuda pública, el Banco de España permite la apertura de cuentas directas de personas físicas. El volumen negociado a través de cuentas directas en el Banco de España no es muy importante y a finales de 1995 sólo representaban un 1,92% del total de deuda pública incorporada en el sistema de anotaciones en cuenta (598 mm. de pesetas de los cuales 512 mm. eran letras del Tesoro y los 86 mm. de pesetas restantes bonos y obligaciones del Estado).

La supresión de cualquier forma de financiación por el Banco de España, impuesta por el Tratado de Maastricht, ha exigido un cambio en las prácticas de captación de recursos por parte del Tesoro orientadas a prever sus necesidades de financiación, a corto y largo plazo, cubrir sus desfases de tesorería mediante financiación a corto plazo, dotar de mayor flexibilidad al mercado primario de deuda pública y alargar la vida media de su deuda.

Con objeto de mejorar la ejecución de la política de financiación del Tesoro en el corto plazo se ha ampliado la gama de instrumentos de financiación. Desde diciembre de 1991 vienen emitiéndose letras a tres meses, y desde septiembre de 1992 se emiten también letras a seis meses, lo que ha ampliado la gama de plazos de emisión de deuda proporcionando mayor flexibilidad en la captación de recursos al Tesoro. Así, el Tesoro dispone de un mayor número de instrumentos con los que enfrentarse a períodos de expectativas alcistas sobre los tipos de interés en los que la demanda de deuda se centra en el corto plazo. La evolución de las emisiones de letras a tres y seis meses ha venido determinada por la evolución de los propios mercados financieros, jugando un importante papel en la financiación del Estado, fundamentalmente las letras a seis meses, en períodos en los que la inestabilidad financiera dificultaba la captación de recursos con los instrumentos tradicionales (letras a un año y deuda a medio y largo plazo).

Asimismo, con el fin de ampliar y diversificar la gama de instrumentos de financiación del Estado en el segmento del medio y largo plazo, desde diciembre de 1993 se emiten obligaciones a 15 años y desde julio de 1994, la DGTPF en su Resolución de 18 de julio decidió convocar subastas de préstamos a tres años a tipo de interés fijo y a tipo de interés variable, cuyo importe global, no puede superar los 500.000 millones de pesetas. Estos préstamos van destinados a entidades de crédito y compañías de seguro, las cuales pueden presentar hasta tres ofertas en cada una de las subastas, por una cuantía mínima de 100 millones de pesetas y las cuantías superiores serán múltiplos enteros de aquélla. Estos préstamos no pueden dividirse ni cederse, total o parcialmente, salvo expresa autorización del Tesoro. En la subasta de préstamos a tipo variable, el tipo de interés se fija por períodos semestrales y, se determina agregando al tipo de referencia el diferencial resultante de la subasta. Dicho diferencial será constante para toda la vida del préstamo. El tipo de referencia será el tipo medio de liquidación para FRAS (*Forward Rate Agreement*) a 6 meses. En la subasta de préstamos a tipo fijo, el tipo de interés es el que resulte de la subasta, manteniéndose para toda la vida del préstamo. En cada oferta, se especifica la cuantía que la entidad se compromete a prestar y el tipo de interés anual que solicita.

Desde mayo de 1995 (Orden de 9 de mayo de 1995, Ministerio de Economía y Hacienda) se permite la permuta de intereses sobre emisiones de deuda del Estado en pesetas y la formalización de líneas de crédito en pesetas, movilizables mediante letras del Tesoro. En las permutas el Tesoro recibe los intereses que devengan los valores sobre los que se realizan, y como contrapartida, paga las cantidades que resultan de aplicar las previsiones del contrato en que las mismas se formalizan. Podrán contratar estas permutas las entidades financieras que ostenten la condición de "Creador de Mercado". Las emisiones de Deuda del Estado de cuyos valores provengan los flujos objeto de permuta tendrán lugar siempre inmediatamente después de celebrarse una subasta ordinaria, constituyendo una ampliación. El precio que tendrán que pagar los creadores de mercado será el precio medio ponderado redondeado resultante de la subasta ordinaria. La determinación de las cantidades a pagar por el Tesoro se realizará mediante un procedimiento competitivo. Respecto a las líneas de crédito movilizables mediante letras, el Tesoro concierta con un grupo de entidades una línea de crédito por el que podrá disponer de fondos en pesetas a corto plazo. La disposición de fondos se efectúa mediante una subasta de letras del Tesoro entre las entidades, por un plazo igual al período de disposición deseado por el Tesoro (entre una semana y un mes).

Con carácter excepcional el Tesoro también cuenta con la utilización de líneas de crédito multdivisa a corto plazo. Estas líneas de crédito aumentan el margen de maniobra del Tesoro pues, a diferencia de las emisiones de valores, la captación de recursos no depende de unas fechas concretas en las que se realizan las subastas, permitiendo disponer de fondos en períodos de dificultad en la colocación de valores. Por tanto, la existencia de líneas de crédito en divisas flexibiliza la programación de emisiones del Tesoro.

Por último, los canjes de deuda y los cambios en el procedimiento de las subastas a largo plazo, son medidas orientadas, también, a flexibilizar el mercado y alargar la vida de la deuda. Los canjes de deuda permiten al Tesoro alterar el perfil de vencimiento de su deuda emitida y alargar su vida media, aligerando a la vez los vencimientos más próximos. Estas operaciones no constituyen operaciones de

financiación sino que permiten cambiar las condiciones y tipología de la deuda emitida. Asimismo, permiten que los tenedores de referencias con vida residual corta, que suelen ser las menos líquidas, se deshagan de ellas a tipos de interés de mercado y a cambio de referencias de plazo y liquidez superior. No obstante, la experiencia de los canjes realizados desde 1993 es de reducido interés por parte del mercado.

2.3. DEUDA PÚBLICA Y UNIÓN ECONÓMICA MONETARIA

En el epígrafe anterior se ha comprobado que la necesidad de cumplir una serie de requisitos para formar parte de la plena Unión Económica y Monetaria están influyendo en la configuración de la política de deuda. En este apartado se explicita los criterios de convergencia y las normas de disciplina financiera que están exigiendo cambios en el diseño de política de deuda y en el tamaño del endeudamiento público. Al mismo tiempo se analiza cual es la situación de la economía española respecto a los criterios de convergencia y respecto del resto de países que configuran la Unión Económica Europea.

El Tratado de la Unión Europea establece los criterios de convergencia que deben satisfacer los estados miembros para acceder a la plena Unión Económica y Monetaria Europea. Estos criterios incluyen los siguientes requisitos:

1. La tasa media de inflación no debe exceder en más de un 1,5% a la alcanzada, en el año anterior, por los tres estados con mejor comportamiento en términos de estabilidad de precios.
2. Una financiación pública saneada lo cual implica un déficit presupuestario y endeudamiento público no excesivo. El déficit y el endeudamiento público no deben superar el 3% y el 60% del PIB a precios de mercado, respectivamente.
3. Estabilidad cambiaria de forma que no debe haberse producido ninguna devaluación de su moneda frente a cualquiera de la del resto de países miembros al menos durante un período previo de dos años.

4. Los tipos de interés a largo plazo no deben exceder en más de un 2% a los de los estados miembros con un mejor comportamiento en términos de estabilidad de precios.

Por otro lado, en el Tratado de Maastricht también se han introducido unas normas de disciplina financiera con el objetivo de endurecer las condiciones de financiación del presupuesto público que a diferencia de las anteriores, tienen carácter de ser inapelables. Tales normas de disciplina financiera son las siguientes:

1. El artículo 104 del Tratado establece la prohibición de que el Banco Central Europeo y los bancos centrales de los estados miembros autoricen descubiertos o concedan líneas de crédito a corto plazo y adquieran directamente títulos de deuda pública en el mercado primario. No obstante, permite que los bancos centrales adquieran deuda en el mercado secundario con el fin de dotar su cartera de títulos con los que regular las condiciones de liquidez mediante operaciones de mercado abierto.

2. Prohibición de que los organismos públicos accedan a los créditos de las instituciones financieras en condiciones privilegiadas, de forma que soporten costes financieros similares a los de cualquier entidad privada.

3. La Comunidad Europea no tendrá la obligación ni asumirá la responsabilidad de rescatar la deuda de ninguna entidad pública de cualquier estado miembro; y ningún estado miembro tendrá la obligación ni asumirá la responsabilidad de rescatar la deuda de cualquier otro estado miembro.

Estas normas están orientadas a que los gobiernos asuman el coste financiero real del déficit público y evitar que la política monetaria quede sometida a la presión de tener que financiar al sector público, lo que podría dificultar el cumplimiento de objetivos de carácter antiinflacionista.

Las limitaciones que el Tratado de Maastricht impone en la financiación del sector público por el Banco de España se incorporaron a la legislación española, tal y como exigía el propio Tratado, a través de la Ley 21/1993 de 29 de diciembre de Presupuestos Generales del Estado para 1994 y la Ley 13/1994 de Autonomía del Banco de España. La Ley 21/1993 prohibía que el Estado, las Comunidades Autónomas, las Corporaciones locales y cualquiera de los Organismos Autónomos apelaran a la financiación del Banco de España. No obstante, los créditos vivos a la entrada en vigor de la ley conservaron las condiciones y plazos de amortización establecidos. Para los créditos sin condiciones fijadas, se fijó la amortización en 25 años, mediante amortizaciones anuales iguales.

Actualmente, los países de la Comunidad Europea se encuentran en lo que el Informe Delors denominó la Segunda Etapa de la Unión Económica y Monetaria Europea y se han llevado a cabo una serie de cambios estructurales que ayudan a mejorar la coordinación de la política monetaria y a conseguir una mejor combinación de las políticas económicas en los países miembros. Uno de estos cambios estructurales ha consistido en la aplicación, a partir del 1 de enero de 1994 de las disposiciones establecidas en el Tratado de Maastricht para evitar la existencia de déficit públicos excesivos. La Comisión vigila la evolución de los déficit nacionales con el fin de detectar situaciones en los que el déficit y la deuda pública se sitúan por encima del 3% y del 60% del PIB, respectivamente. Ahora bien, en ningún caso en esta segunda etapa se sanciona a los países que sobrepasan estos límites reservándose esta posibilidad para la tercera etapa.

En el Cuadro 8 se recogen los indicadores de convergencia para 1995 y 1996⁸ de los 15 países que integran la Unión Económica. Estrictamente ningún país cumplía los requisitos, sólo Luxemburgo cumplía cuatro de los criterios básicos aunque no el del tipo de cambio, que en realidad perdió protagonismo tras la tormenta monetaria de 1992 y 1993, en la que casi todas las monedas europeas sufrieron los ataques de la especulación mundial.

⁸Mayo de 1996.

CUADRO 8

CRITERIOS DE CONVERGENCIA DE MAASTRICHT

	CONVERGENCIA EN 1995				CONVERGENCIA EN MAYO DE 1996				
	DÉFICIT S/PIB	DEUDA S/PIB	INFLACION	TIPO DE INTERÉS	DÉFICIT S/PIB	DEUDA S/PIB	INFLACION	TIPO DE INTERÉS	TIPO DE CAMBIO
ALEMANIA	3,6	59,0	1,8	5,93	3,9	61,5	1,1	6,5	SI
FRANCIA	5,6	51,9	1,8	6,41	4,2	56,1	2,4	6,5	NO
ITALIA	7,4	124,8	5,4	10,44	6,3	124,5	4,0	9,4	NO
REINO UNIDO	5,1	52,5	2,8	7,57	4,4	55,5	2,9	8,1	NO
HOLANDA	3,6	78,4	1,9	5,93	3,5	79,4	1,1	6,4	SI
BELGICA	4,7	135,7	1,5	6,36	3,2	132,2	1,7	6,8	NO
SUECIA	6,8	80,0	2,9	8,43	5,2	80,8	1,0	8,3	NO
AUSTRIA	5,5	68,0	2,3	6,19	4,6	72,4	1,7	6,6	SI
DINAMARCA	2,0	74,2	2,1	7,13	0,9	71	2,2	7,4	NO
FINLANDIA	5,0	63,2	1,0	7,31	3,3	62,5	1,2	7	NO
PORTUGAL	5,6	70,1	4,2	9,58	4,4	72,2	3,3	8,7	NO
GRECIA	9,3	113,2	9,3	n.d.	8,1	111,8	8,5	n.d.	NO
IRLANDA	2,1	85,9	2,5	7,34	2	81,3	1,9	7,5	NO
LUXEMBURGO	0,4	6,3	1,9	n.d.	-0,7	6,2	1,4	5,1	NO
ESPAÑA	5,9	64,5	4,7	9,71	4,4	67,1	3,5	8,8	NO
VALOR DE REFERENCIA SEGÚN MAASTRICHT	3,0	60,0	2,9	8,03	3,0	60,0	2,6	9,1	ESTABLE

Fuente: Salomon Brothers y Analistas Financieros Internacionales.

En el Tratado de Maastricht, la primera posibilidad de formar la Unión Económica y Monetaria se establecía para 1997, pero se requería que la mayoría de los estados miembros cumplieren los criterios, así pues realmente lo que cuenta es la segunda oportunidad en 1999.

Por lo que respecta a España, en 1995 no cumplía ningún criterio pero la favorable marcha de la economía y de la inflación en 1996 y en lo que va de 1997, el firme compromiso del Ejecutivo en reducir el déficit, para alcanzar los criterios de Maastricht, y el cumplimiento del criterio de tipo de interés a largo plazo son considerados como prueba de que España puede estar en el primer grupo de países que accedan al Euro en 1999 y así lo recoge la Comisión Europea en sus previsiones de Convergencia de los Quince conocidas a finales de noviembre de 1996 y en su informe de primavera de 1997.

Según pronostica el informe Previsiones económicas de primavera de la Comisión, conocido a finales de abril del presente año, España está en el grupo de vanguardia. La Comisión anticipa un déficit público del 3% del PIB, deuda del 68,1%, superior al 60% máximo pero en descenso, e inflación del 2,4%, cuatro décimas por debajo del umbral previsto, del 2,8%.

3. TAMAÑO Y ESTRUCTURA DE LA DEUDA PUBLICA

En este apartado se analiza cuales han sido las circunstancias que han determinado, en cada momento, el tamaño de la deuda pública, su rápido crecimiento a partir de 1991 y su estructura. Como se va a ver, tales circunstancias están estrechamente relacionadas con lo ya expuesto hasta ahora y, así, el tamaño de la deuda sobre el PIB ha dependido del crecimiento del déficit y de la posibilidad o no de endeudarse con el Banco de España. Por otro lado, la estructura de la deuda ha estado condicionada no sólo por las preferencias de la demanda sino por el propio desarrollo del mercado de deuda y, más recientemente, por los compromisos con Maastricht.

Al analizar el tamaño y estructura de la deuda pública en España tres son los rasgos que merecen ser señalados:

1. Evolución creciente del saldo vivo de la deuda pública respecto al PIB.
2. Hasta 1991 presentaba una estructura sesgada hacia el corto plazo produciéndose desde entonces un importante incremento en la vida media de la deuda pública. Sin embargo, todavía se está lejos de alcanzar los vencimientos medios que presenta la deuda pública de otros países europeos. Ver Cuadros 9 y 10.
3. Tendencia creciente del endeudamiento de las administraciones territoriales (AATT). Ver Cuadro 11.

Desde principios de la década de los ochenta hasta la actualidad los pasivos financieros de las AAPP han presentado un crecimiento continuado, de tal forma que aunque se partía de unos niveles moderados respecto al PIB (17,5%) se ha alcanzado, en un período relativamente corto, un nivel de endeudamiento que supera en la actualidad el 60% del PIB.

Analizando con más detalle el período, se observa un extraordinario crecimiento de los pasivos desde 1980 hasta 1985, año a partir del cual este crecimiento es mucho más reducido, coincidiendo con una etapa de recuperación

CUADRO 9
 ESTRUCTURA TEMPORAL DE LA DEUDA NEGOCIABLE DEL ESTADO
 (Miles de millones de pesetas)

	HASTA 1 AÑO	1-2 AÑOS	2-3 AÑOS	3-4 AÑOS	4-5 AÑOS	5-10 AÑOS	MAS DE 10 AÑOS	INDEFINIDA	SALDO VIVO
1980	17,2	35,7	83,7	65,6	31,0	32,6	21,0	10,7	297,4
1981	65,7	83,7	115,6	81,0	6,8	29,1	17,7	10,7	410,2
1982	204,2	196,5	122,7	29,0	34,9	75,1	47,4	10,7	720,6
1983	1.508,8	115,2	113,2	56,9	50,3	127,4	32,4	10,7	2.014,9
1984	3.388,4	505,5	125,6	122,7	116,4	176,9	22,0	10,7	4.478,2
1985	4.216,2	1.116,8	192,9	120,2	167,4	362,9	12,9	10,7	6.199,9
1986	3.836,4	2.443,7	886,5	130,5	872,7	678,5	56,1	10,7	8.915,2
1987	6.026,6	2.881,7	717,2	778,5	109,1	577,8	55,0	10,7	11.156,6
1988	8.259,8	2.040,0	1.792,4	257,7	102,7	505,2	53,9	10,7	12.985,4
1989	9.354,6	2.553,0	1.594,2	195,3	383,6	365,9	70,2	10,7	14.527,4
1990	10.801,4	2.913,7	1.520,0	395,4	245,2	283,6	60,7	10,7	16.230,0
1991	11.334,7	2.031,6	1.654,3	231,4	1.556,1	697,6	2,2	10,7	17.518,6
1992	12.033,2	1.601,5	940,5	1.535,0	891,0	1.804,0	1,7	10,7	18.817,6
1993	11.826,4	1.419,8	3.183,5	1.781,1	2.770,7	4.047,2	278,0	10,7	25.317,5
1994	12.639,8	3.011,3	2.571,4	3.137,4	636,6	4.906,3	830,5	10,7	27.743,9
1995	14.381,0	2.867,0	4.121,0	1.181,0	1.090,0	6.285,0	1.607,0	10,7	31.543,0

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

económica, reducción del déficit y aparición de superávit primarios. Esta etapa de contención del déficit y del endeudamiento de las AAPP finaliza en 1990. A partir de ese año, el déficit público y el endeudamiento de las AAPP crecen de forma extraordinaria hasta alcanzar, en 1995, un déficit y un nivel de endeudamiento del 6,2% y del 65,2% sobre el PIB, respectivamente (ver Cuadro 5).

CUADRO 10

DEUDA NEGOCIABLE DEL ESTADO. VENCIMIENTO MEDIO

	TOTAL	DEUDA A CP		DEUDA A LP	
		PAGARÉS DEL TESORO	LETRAS DEL TESORO	EMITIDA POR EL ESTADO	ASUMIDA
1980	4,07	-	-	-	-
1981	3,02	-	-	-	-
1982	2,96	0,74	-	2,18	7,66
1983	1,62	0,80	-	2,03	6,65
1984	1,00	0,45	-	2,93	6,01
1985	1,79	0,71	-	3,73	5,33
1986	1,30	0,83	-	3,62	4,92
1987	1,12	0,75	0,50	2,68	4,36
1988	1,16	0,70	0,49	2,05	3,90
1989	1,05	0,78	0,42	2,29	3,98
1990	1,42	0,74	0,44	2,06	3,39
1991	1,84	0,51	0,42	2,82	3,20
1992	2,90	0,14	0,41	3,70	2,80
1993	2,92	-	0,57	4,63	4,14
1994	2,98	-	0,42	4,75	4,59
1995	3,11	-	0,53	4,63	5,03

NOTA: Las cifras están expresadas en años.

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

CUADRO 11
PASIVOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. EMISORES
(Miles de millones de pesetas)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
TOTAL	14.476,0	16.759,4	18.519,3	19.067,3	22.027,6	25.471,7
ADMINISTRACIÓN CENTRAL	12.388,9	14.308,2	16.048,0	16.162,0	17.788,5	20.640,8
SEGURIDAD SOCIAL	523,3	540,1	572,0	517,3	528,9	726,9
ADMINISTRACIONES TERRITORIALES	1.563,8	1.911,1	1.899,3	2.388,0	3.710,2	4.104,0
<i>TIT.MCDO.MONET.</i>	—	44,9	54,7	136,1	1.037,6	706,3
<i>TIT.RENTA FIJA</i>	267,4	366,2	342,0	336,1	330,0	321,5
<i>CRÉDITOS</i>	640,3	883,2	1.040,1	1.242,2	1.508,8	2.064,5
<i>OTROS</i>	656,1	616,8	462,5	646,6	833,8	1011,7

	1991	1992	1993	1994	1995
TOTAL	28.456,8	32.465,1	40.567,4	45.192,3	50.742,0
ADMINISTRACIÓN CENTRAL	22.333,6	25.145,3	32.343,9	35.415,8	39.775,0
SEGURIDAD SOCIAL	1.173,6	1.488,2	1.542,9	2.247,9	2.769,0
ADMINISTRACIONES TERRITORIALES	4.949,6	5.831,6	6.680,6	7.528,6	8.198,0
<i>TIT.MCDO.MONET.</i>	445,0	147,8	96,1	81,1	106,0
<i>TIT.RENTA FIJA</i>	333,7	509,0	791,9	1.149,9	1.768,0
<i>CRÉDITOS</i>	2.987,4	3.813,9	4.467,1	5.043,5	5.106,0
<i>OTROS</i>	1.183,8	1.360,9	1.325,5	1.254,1	1.219,0

Fuente: Cuentas financieras de la economía española, 1980-1989 y 1996-1995 del Banco de España.

La mejora que presentó el déficit en el período 1985-1989 se debió al incremento de los ingresos y a la contención del crecimiento de los gastos en un contexto de crecimiento económico. Hasta 1988, la actitud de la autoridad fiscal fue la de contribuir a disminuir el desequilibrio presupuestario, pero a partir de esa fecha, esta actitud se relaja y pasa a aprovechar la buena coyuntura económica para no recortar los gastos, puesto que el resultado final era la reducción del déficit ya que el componente cíclico presentaba superávit y compensaba la expansión del déficit estructural⁹.

A partir de 1991 y hasta 1994 la economía española entra en un período de recesión cuyas consecuencias serán la disminución de los ingresos y el incremento de los gastos públicos y, por consiguiente, el incremento del déficit hasta alcanzar el 7,4% del PIB en 1993. En 1994 y 1995 se produce la reactivación de la economía que permite una reducción, aunque moderada, del déficit.

Respecto al endeudamiento medido a través de los pasivos, el crecimiento que se observa a partir de 1990 está relacionado no sólo con el incremento del déficit sino con la limitación del recurso al Banco de España recogida en la Ley 4/1990 de Presupuestos Generales del Estado. Esta limitación que sólo era efectiva a 31 de diciembre de cada año es sustituida, en 1994, por la prohibición, establecida en el Tratado de Maastricht, de que los organismos públicos accedan al crédito del banco central (Ley 21/1993 de Presupuestos Generales del Estado para 1994), lo que conlleva un incremento de los pasivos financieros de las AAPP.

Respecto a la estructura por plazos, la deuda pública española, que estaba muy concentrada en el corto plazo, ha presentado desde 1991 un cambio de tendencia hacia el crecimiento de su vida media. Desde el inicio de emisión de deuda pública, ésta ha estado centrada fundamentalmente en el corto plazo como consecuencia de la escasa demanda de instrumentos a largo plazo en contextos de elevadas tasas de inflación, expectativas alcistas sobre los tipos de interés e inestabilidad financiera. A partir de 1986, el Estado incentivó la emisión de deuda a medio y largo plazo, pero

⁹Rico (1994).

ésta sólo ha alcanzado importes netos relevantes cuando han existido expectativas bajistas de los tipos de interés. Es a partir de 1991 cuando las emisiones netas de títulos del mercado monetario caen y, por contra, aumentan espectacularmente las emisiones netas de títulos a medio y largo plazo, de tal forma que, por primera vez en 1993, las emisiones netas y los saldos vivos de los títulos a medio y largo plazo superaron a los de las letras del Tesoro. Este cambio está relacionado con el incremento, a partir de 1991, de la inversión de no residentes y de fondos de inversión que se centran, fundamentalmente, en títulos a medio y largo plazo, así como, con la existencia de expectativas bajistas sobre los tipos de interés.

El resultado ha sido un incremento de la vida media de la deuda negociable que se situaba en 1995 en 3,11 años. Sin embargo, en relación con otros países sigue siendo reducida puesto que como puede observarse en el cuadro 12 en el caso británico el porcentaje de deuda a largo plazo sobre el total de deuda negociable era del 73% frente al 27% de las letras del Tesoro en 1993, y en el caso español esos porcentajes, para el mismo año, se sitúan en el 58,6% y 41,4%, respectivamente. Respecto a Francia (ver Cuadro 12) esos porcentajes eran del 91,1% y 8,9%, respectivamente, de forma que presentaba una vida media, en 1993, de 6,5 años, muy superior a los 2,9 años de España.

Por tanto, todavía es necesario centrar esfuerzos en alargar la vida media de la deuda pública en los próximos años, incrementando las emisiones de deuda a largo plazo y utilizando las letras del Tesoro como instrumentos que financien únicamente los desfases de tesorería. De esta forma se reduciría el elevado volumen de deuda con amortización pendiente a menos de un año, que si bien se ha reducido en proporción al total de deuda viva, sigue siendo muy elevado (ver Cuadro 9).

CUADRO 12

DEUDA PÚBLICA BRITÁNICA
(Millones de libras esterlinas)

		BONOS			
TOTAL	LETRAS	TOTAL	MENOR DE 5 AÑOS	ENTRE 5 Y 15 AÑOS	MAYOR DE 15 AÑOS
223.877	5.349	162.642	46.019	42.612	44.011

Fuente: Quirós (1994)

DEUDA PÚBLICA FRANCESA
(Miles de millones de francos)

TOTAL	LETRAS	BONOS	OBLIGACIONES	OTRA DEUDA A LARGO PLAZO	OTRA DEUDA
2.470	189	592	1.189	162	338

Fuente: Quirós (1995)

El sesgo al corto plazo conlleva incrementos en los costes financieros y de gestión respecto a un endeudamiento más centrado en vencimientos a más largo plazo. Por otro lado, los títulos públicos a corto plazo y las cesiones temporales de títulos constituyen una vía de monetización del déficit público si, como es nuestro

caso, el agregado objeto de control los incluye en su definición. En el Cuadro 13 puede verse que los títulos incluidos en los ALP's representaban, en 1995, el porcentaje nada despreciable del 24,16%. Por el momento, los estudios que se han realizado para ver si es posible volver a un agregado restringido, más acorde con el resto de países europeos¹⁰, han dado como resultado que, ante las grandes perturbaciones de naturaleza financiera que afectan al agregado monetario, es más aconsejable mantener, como instrumento de control, una definición amplia de éste.

CUADRO 13
 PORCENTAJE DE TÍTULOS PÚBLICOS EN LOS ALP
 (Miles de millones de pesetas y porcentajes)

	ALP (1)	TÍTULOS PÚBLICOS (2)	(2)/(1) %
1981	15.057,9	2,5	0,02
1982	17.558,2	73,9	0,42
1983	20.369,5	417,9	2,05
1984	23.083,4	713,8	3,09
1985	26.079,8	2.255,2	8,65
1986	29.382,2	3.593,3	12,23
1987	34.001,5	5.407,0	15,90
1988	38.709,7	6.261,8	16,18
1989	43.883,8	8.794,6	20,04
1990	49.426,2	10.006,4	20,25
1991	54.773,8	10.919,8	19,94
1992	57.636,3	11.989,6	20,80
1993	62.602,3	13.687,8	21,86
1994	67.728,6	14.962,1	22,09
1995	74.151,0	17.916,0	24,16

NOTA: TÍTULOS PÚBLICOS incluye pagarés y letras del Tesoro en manos del público y cesiones temporales de éstos y de deuda a medio y largo plazo.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín estadístico del Banco de España.

¹⁰Dolado y Escrivá (1991).

La elevada proporción de activos con rentabilidad de mercado y de títulos públicos a corto plazo en los ALP's, ha aumentando la sensibilidad de esta variable a cambios en las características fiscales y/o financieras de sus componentes y a variaciones en el peso atribuido a los distintos instrumentos de deuda en la financiación del déficit público. Así, la demanda de ALP's incrementa si aumenta la rentabilidad de los instrumentos incluidos en su definición o si se produce una reducción en las emisiones públicas a medio y largo plazo en favor de los títulos a corto plazo. Por tanto, la financiación del déficit es, entre otros factores, una de las causas de inestabilidad en la demanda de dinero, al generar reajustes de cartera por parte del público que sustituye depósitos tradicionales por títulos públicos.

Por último, hay que destacar el crecimiento del endeudamiento de las AATT, que el proceso de descentralización administrativa ha generado, de forma que en 1995 los pasivos de las AATT representaban el 16,15% del total de pasivos de las AAPP frente al 10,8% diez años antes (ver Cuadro 11). La estructura del endeudamiento de las AATT se centra en los créditos no comerciales (alrededor del 75%) frente a los valores (el 25% restante). Dentro de éstos, existe una clara preferencia por la financiación a medio y largo plazo (alrededor del 95% del total de valores), aunque en períodos de distorsiones en el mercado de deuda, como la que se produjo en 1987, se registra una sustitución de instrumentos a medio y largo plazo por activos a corto plazo.

4. ORGANIZACIÓN DEL MERCADO DE DEUDA PÚBLICA. EL SISTEMA DE ANOTACIONES EN CUENTA

4.1. INTRODUCCIÓN

En este epígrafe se analiza la organización y desarrollo del mercado de deuda anotada. Ello obliga a centrarse en un período de tiempo que se inicia en el año 1987, en que el SAC entra en funcionamiento. Por tanto, el período que abarca el presente estudio va desde 1987 hasta 1995.

Con anterioridad a 1987, el mercado de deuda pública era prácticamente inexistente. Ante el escaso desarrollo de nuestro mercado de capitales y la posibilidad de recurrir al Banco de España y a la financiación vía coeficientes, los déficit públicos se financiaban en su mayor parte por esta última vía. Por otro lado, no existía ninguna red comercial propia del Tesoro a través de la cual colocase sus emisiones directamente al público y su distribución dependía de las entidades bancarias, las cuales no tenían incentivos en comercializar unos activos competidores de sus pasivos. Con la aparición y desarrollo del SAC ha sido posible la creación de una política de deuda pública con entidad propia, y la financiación de unos déficit crecientes.

El SAC surge tras el RD 505/1987, de 3 de abril aunque no se pone en funcionamiento hasta junio de 1987. La razón de la creación de este sistema es doble, por un lado era necesaria la existencia de un mercado de deuda pública capaz de gestionar eficientemente la colocación de grandes volúmenes de deuda, dado el crecimiento de las necesidades financieras del sector público, a la vez que permitía la reducción de los mecanismos de financiación privilegiada a través del Banco de España o del sistema crediticio. Este objetivo obligaba no sólo al desarrollo de un mercado primario apropiado sino también de un mercado secundario que garantizase una alta liquidez de los títulos públicos y facilitase su colocación en el mercado primario. Por otro lado, también era necesario dotar a la autoridad monetaria de un

sistema que facilitara la instrumentación de la política monetaria al permitir la inyección y drenaje de liquidez a través de un mercado profundo, líquido y eficiente.

El nuevo sistema, de características y funcionamiento similar al que ya existía para los pagarés, conllevaba la desincorporación de valor del título físico en que venía materializándose la deuda pública, existiendo tan sólo un simple apunte contable cuyo titular constaba en la Central de Anotaciones que gestionaba el Banco de España, o en las entidades gestoras. Esto abarató los costes de emisión y transmisión de activos, al no existir trasiego de títulos públicos ni ser necesaria la intervención del agente de cambio y bolsa. Asimismo, incrementó la seguridad de las transacciones y disminuyó los períodos de liquidación. Esto agilizó el funcionamiento del mercado secundario ¹¹estimulándose la contratación en este mercado.

Con el nuevo sistema, el mercado de deuda se concibe como un mercado ampliamente descentralizado, basado en un sistema de contratación y comunicación telefónica, y en un sistema de liquidación y compensación centralizado en la Central de Anotaciones en Cuenta. Las partes contratantes se ponen en contacto entre sí, vía telefónica directa o a través de un mediador del mercado, y cuando están de acuerdo en las condiciones de la operación, lo comunican a la Central de Anotaciones a través del Servicio Telefónico. La negociación, por tanto, está totalmente descentralizada, existiendo múltiples puntos de formación de precios. Sin embargo, la liquidación de operaciones y la compensación de cuentas se llevan a cabo a través de la Central de Anotaciones, lo cual supone una centralización de la información sobre volumen contratado, precio y rentabilidad.

El RD 505/1987 definía las funciones de las instituciones del sistema, los mecanismos de gestión y liquidación, las tarifas aplicables, el régimen fiscal, las obligaciones de información y las competencias del Ministerio de Economía y Hacienda. Sin embargo, la propia orden del Ministerio de Economía y Hacienda del 19 de mayo de 1987, que lo desarrollaba, consideraba que no tenía carácter inamovible y de hecho, hasta nuestros días, han surgido una serie de órdenes y

¹¹ Con anterioridad, cualquier transacción de títulos requería la intervención del fedatario público.

resoluciones ministeriales con el fin de ampliar y adaptar el sistema a las exigencias de cada momento.

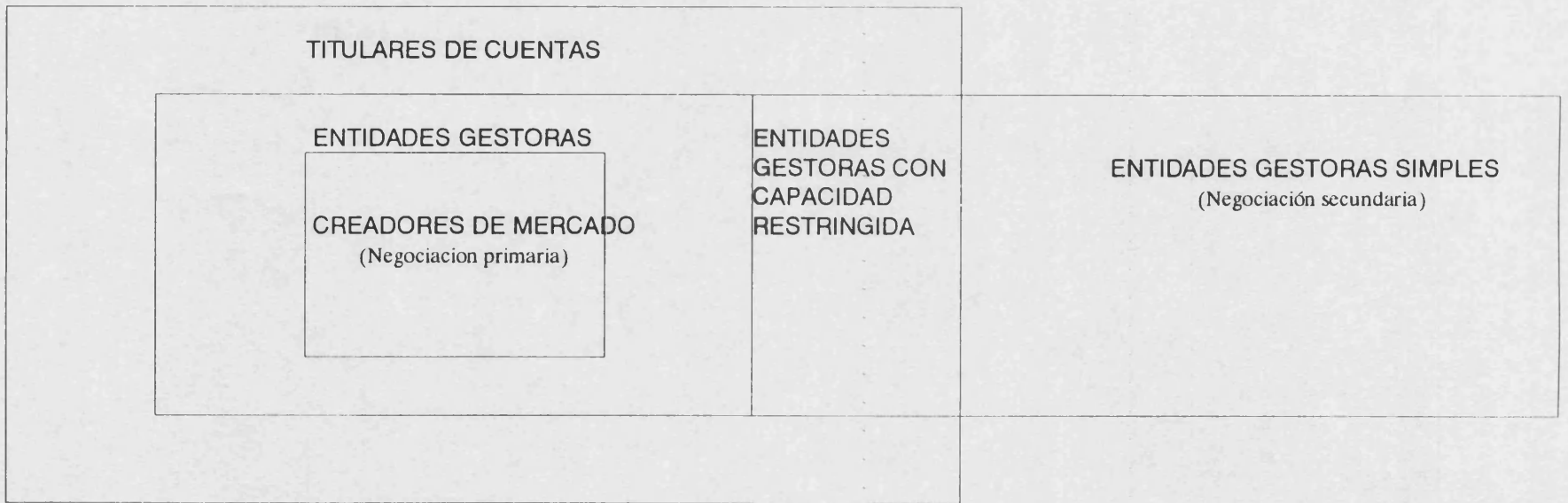
La Orden de 19 de mayo de 1987 establecía las condiciones precisas para la formalización de la deuda del Estado en anotaciones en cuenta. De acuerdo con esta orden la representación en anotaciones en cuenta debía constar en las condiciones de emisión de la deuda de forma expresa aunque dicha representación podía extenderse a algunas emisiones vivas anteriores a la entrada en vigor de la Orden.

Por otro lado, la Orden señalaba que la deuda del Tesoro emitida a corto plazo que fuera utilizada como instrumento de regulación en los mercados monetarios debía estar representada exclusivamente en anotaciones en cuenta, aunque a su vez, la orden dejaba al margen los pagarés del Tesoro cuya inclusión en el SAC no se produjo hasta julio de 1989. Ello dio lugar al comienzo de la emisión de letras del Tesoro, el 26 de julio de 1987, representadas exclusivamente en anotaciones en cuenta al ser utilizadas por el Banco de España en la regulación del mercado monetario.

4.2. INSTITUCIONES DEL SISTEMA DE ANOTACIONES EN CUENTA

Desde su inicio, el mercado de deuda pública se organiza como un mercado de cotización y negociación descentralizada en el que la participación debe llevarse a cabo a través de los miembros del mercado y en el que la liquidación y compensación se centraliza en la Central de Anotaciones. En la organización del mercado se distinguen dos niveles, uno en el que se desarrollan los intercambios entre miembros del mercado y otro en el que intervienen personas físicas o jurídicas que no son miembros del mercado y que acceden a éste a través de los miembros calificados como entidades gestoras.

La Central de Anotaciones es un servicio público del Estado, gestionado por cuenta del Tesoro por el Banco de España y encargado de la gestión, emisión y



amortización de los títulos públicos incluidos en el SAC, del pago de intereses devengados y de las transferencias de saldos que se originan en el mercado secundario. La Central de Anotaciones se encarga de la liquidación, compensación, cotización y negociación en el mercado secundario.

En el SAC, organizado en torno a la Central de Anotaciones, aparecen vinculados tres tipos de agentes: los titulares de cuentas, las entidades gestoras y los terceros no titulares. Los titulares de cuentas son intermediarios financieros que pueden mantener cuentas abiertas bajo su titularidad en la Central de Anotaciones. Sólo pueden ser titulares de cuentas las entidades e intermediarios financieros que cumplan los siguientes requisitos:

1. Pertenecer alguna de las categoría señaladas en la Orden Ministerial del 19 de mayo de 1987, recogidas en el Cuadro 14, y de acuerdo con la Ley 24/1988 de 28 de julio del Mercado de Valores también se incluyen las Sociedades y Agencias de valores.
2. Poseer unos recursos mínimos de 200 millones de pesetas.
3. Someterse a las reglas de funcionamiento del Sistema de Anotaciones y del Servicio Telefónico del Mercado de Dinero del Banco de España (Circular del Banco de España 16/1987) ya que es el cauce de comunicación entra la Central y los titulares de cuenta.
4. Estar sometidas a la supervisión y control del Banco de España, facilitándole cuanta información requiera.

Las operaciones que realizan entre sí constituyen el mercado mayorista de deuda pública. La liquidez y compensación de las transacciones se realizan mediante asientos simultáneos en las cuentas de la Central y en los de efectivo que cada titular posee en el Banco de España.

CUADRO 14

ENTIDADES QUE PUEDEN SER TITULARES DE CUENTAS EN LA CENTRAL DE ANOTACIONES

- Banco de España
 - Instituciones de Crédito Oficial
 - Entidades oficiales de crédito
 - Bancos privados, incluidos el Banco Exterior de España
 - Cajas de ahorro, CECA y Caja Postal
 - Cooperativas de crédito
 - Sociedades mediadoras del mercado de dinero
 - Colegiados de agente de cambio y bolsa
 - Colegios oficiales de corredores de comercio y su consejo general
 - Sociedades instrumentales de agentes mediadores colegiados
 - Entidades de financiación
 - Empresas de arrendamiento financiero
 - Sociedades de crédito hipotecario
 - Fondos de regulación del mercado hipotecario
 - Sociedades de garantía recíproca
 - Sociedades y Fondos de Inversión Mobiliaria, Fondos de Inversión en Activos del Mercado Monetario y Sociedades gestoras de Instituciones de inversión colectiva
 - Entidades de seguros
 - Fondos de Garantía de Depósitos en Entidades de Crédito
 - Consorcio de compensación de seguros
 - Organismos financieros internacionales de los que España sea miembro
 - Sociedades y Agencias de valores (*)
-

(*) De acuerdo con la Ley 24/1988 de 28 de julio del Mercado de Valores.

Las entidades gestoras poseen la capacidad de operar por cuenta ajena en el mercado y, por tanto, se configuran como los cauces de participación de los agentes no miembros del mercado en la Central de Anotaciones. Desde 1991 (RD 1009/1991) se establecen diferentes categorías de entidades gestoras en función de su

papel en la negociación con terceros:

1. Las entidades con capacidad plena son titulares de cuentas que pueden ofrecer contrapartida de su propia cartera a los clientes o mediar para encontrar en el mercado contrapartida en nombre de sus clientes.
2. Las entidades con capacidad restringida operan por cuenta ajena con sus clientes y pueden ofrecer contrapartida en nombre propio a sus clientes en operaciones de compraventa simple al contado.
3. Entidades gestoras simples que carecen de cuentas propias en la Central de Anotaciones y por ello sólo pueden ofrecer a sus clientes mediar en el mercado en busca de la contrapartida requerida.

La condición de entidad gestora es otorgada por el Ministerio de Economía para lo cual las entidades que lo soliciten deben cumplir los siguientes requisitos:

1. Pertenecer a la categoría de: entidad oficial de crédito, banco privado, caja de ahorro, CECA, caja postal, cooperativa de crédito, sociedad mediadora en el Mercado de Dinero, sociedad instrumental o colegio de agentes de cambio y bolsa y agencia de valores.
2. Poseer unos recursos propios mínimos de 750 millones, ampliables a 1.000 millones en dos años.
3. Contar, a juicio del Banco de España, con sistemas de control y medios técnicos adecuados.

Los motivos causantes de baja en la condición de gestora y que tratan de garantizar el buen funcionamiento del mercado de deuda pública anotada son:

1. El incumplimiento de los requisitos de autorización.
2. Advenimiento de suspensión de pagos o quiebra.
3. El desarrollo durante un año de un volumen de actividad inferior al que se establezca reglamentariamente.
4. La renovación por sanción en los casos contemplados en la Ley del Mercado de Valores.

La función básica de las entidades gestoras es abrir y gestionar las anotaciones en cuenta de los inversores que no pueden disponer de cuenta propia en la Central de Anotaciones. En concreto, las operaciones que una entidad gestora puede realizar por cuenta de terceros son:

1. Suscripción y amortización de títulos en el mercado primario.
2. Transformación de títulos-valores en anotaciones en cuenta o viceversa.
3. Operaciones de compraventa a vencimiento o con pacto de recompra.
4. Contratación de futuros y de opciones sobre deuda pública.
5. Cancelación o constitución de garantías que inmovilizan los saldos a petición de los titulares (en dicho caso la Central de Anotaciones expide un certificado).

Las entidades gestoras deben comunicar diariamente a la Central de Anotaciones los saldos agregados de sus clientes, las operaciones realizadas y sus condiciones. Los saldos de terceros no deben de estar sujetos a garantías, compromisos de reventa y otras restricciones a su titularidad.

Las operaciones que las entidades gestoras realizan con sus clientes pueden ser de tres tipos:

1. Ofreciendo contrapartida en nombre propio, es decir, la entidad gestora vende/compra activos al cliente de/para su cartera. En este caso la entidad gestora actúa como *dealer* frente al cliente. Esto es posible en el caso de entidades con capacidad plena y con capacidad restringida solamente en las compraventas simple al contado.
2. Como comisionistas. Si ante una petición de un cliente, la entidad gestora no quiere o no puede ofrecer contrapartida de su propia cartera (entidad gestora restringida o simple), la entidad gestora busca en el mercado una demanda apropiada a la oferta recibida, cobrando por la búsqueda de contrapartida una comisión.

También cobrará una determinada comisión en las siguientes transacciones que realice en nombre del cliente:

- a) Suscripción de deuda por cuenta del cliente.
- b) Gestión de la amortización de la deuda.
- c) Traspaso de valores de una a otra entidad gestora.
- d) Transformación de títulos-valores en anotaciones, etc.

3. Realizando las anotaciones pertinentes por orden conjunta de las partes, en aquellos casos en que dos terceros no titulares de cuentas en la Central de Anotaciones hayan concertado una operación entre ellos. En este caso, las entidades gestoras actúan ofreciendo sus servicios de compensación y liquidación de anotaciones.

Los miembros fundamentales del mercado son las entidades con capacidad plena que actuando como *dealer* ofrecen contrapartida a sus clientes a partir de la cartera que poseen, aportando un elevado grado de liquidez. Las entidades gestoras actúan como “negociantes secundarios” comprando y vendiendo valores por cuenta propia o por cuenta de terceros, sirviendo de vínculo entre los inversores y el Tesoro.

En este tipo de operativa existe riesgo para la entidad dado que es su propia cartera la que aumenta o disminuye en el proceso de compraventa (en firme o en repo). En primer lugar está expuesta al riesgo de interés, dado que con las fluctuaciones de los tipos de interés el valor de su cartera incrementa o disminuye. En segundo lugar, está expuesta al riesgo de mercado pues, si la entidad gestora quiere deshacer la posición adquirida con un cliente, puede encontrarse con un precio, al que tiene que realizar la transacción, distinto al que existía cuando operó con su cliente ocasionándole pérdidas o ganancias.

Con el fin de aumentar la eficiencia del mercado de deuda pública anotada, el Banco de España decidió promover (dentro de las entidades gestoras) la creación de dos tipos de instituciones: creadores de mercado y mediadores entre negociantes de deuda anotada. Los creadores de mercado cotizan continuamente precios de compra

y de venta en firme para una amplia gama de valores de deuda con el fin de dar contrapartida al resto del mercado. Los mediadores entre negociantes de deuda anotada transmiten las mejores cotizaciones vigentes en cada momento y, si procede, cierran las operaciones entre las partes guardando el anonimato de éstas (*brokers ciegos*). Si un negociante de deuda desea realizar una operación al precio cotizado en pantalla, se pone en contacto con el mediador o teclea su petición en el ordenador, el mediador cierra la operación a la que le asigna un número de identificación que comunica a las dos partes. La comunicación de la operación al servicio telefónico del Mercado Monetario para su compensación y liquidación es triple: cada una de las partes comunica la operación y su número de identificación, y el mediador comunica además la identidad de las partes.

La operativa de estas instituciones permite que el tramo mayorista disfrute del elevado nivel de liquidez que el mercado necesita. La liquidez queda asegurada puesto que los creadores de mercado garantizan la existencia de precios compra y venta, permitiendo que las gestoras desarrollen con sus clientes tareas análogas de cotización en firme.

La negociación se desarrolla en un mercado ciego al por mayor en el sentido de que quien compra o vende no conoce la identidad de su contrapartida, y en el que siempre se negocia al mejor precio existente, lo que conlleva que los precios que se generan en este núcleo del mercado son precios de referencia para el conjunto del mercado. Cuando los negociantes de deuda operan con el resto de mercado difunden los precios de referencia formados en el núcleo mayorista.

Por otro lado, la obligación que tienen las entidades creadoras de cotizar siempre en firme y ofrecer contrapartida en nombre propio les puede conducir a que incurran en importantes desequilibrios en sus carteras, es decir, en excesos o defectos de activos públicos que, sin embargo, pueden distribuir entre los demás creadores de mercado gracias a que éstos cotizan entre sí. Por tanto, el conjunto de creadores de mercado y no cada uno en particular, garantizan la liquidez del mercado de deuda pública.

El Acuerdo del Consejo Ejecutivo del Banco de España de 23 de febrero de 1990 estableció los requisitos que deben cumplir las entidades gestoras para alcanzar y mantener las condiciones de creadores de mercado, y de usuarios de la red de mediadores de deuda anotada (MEDAS). En concreto, se establecieron tres criterios de valoración:

1. El mantenimiento de un destacado nivel de actividad en la operativa a vencimiento, computando las operaciones al contado, simultáneas y a plazo (a partir de octubre de 1993 la cuota mínima de participación en el mercado ciego se sitúa en el 2%).
2. La asistencia regular a las emisiones de deuda del Estado y a las subastas de letras del Tesoro a tres meses de la cartera del Banco de España .
3. Calidad y frecuencia de las cotizaciones en la red de contratación sustentada por los MEDAS.

En ninguno de los tres criterios anteriores se tenía en cuenta la actividad con pagarés del Tesoro y cada uno de ellos se potencia por igual. Además, los negociantes de deuda deben comprometerse a cotizar en la red al menos cinco de las siete emisiones de bonos del Estado de mayor frecuencia de cotización en el año anterior. El Banco de España tras aplicar dichos criterios, facilita a los creadores una lista con la clasificación de dicho colectivo en cuanto a nivel de actividad y de contratación, y a los restantes usuarios el lugar relativo que ocupan entre todos los negociantes de deuda. Finalmente, para la evaluación de los aspirantes a usuarios de la red de MEDAS se atiende a su actividad en la suscripción de deuda, y en el mercado secundario a su participación en los mercados de depósitos interbancarios y en las operaciones dobles de deuda anotada. Asimismo, se exige guardar una proporción entre la contratación dentro y fuera de la misma. Para ello se tiene en cuenta la cuota mantenida por cada entidad en la negociación total del mercado ciego, de forma que, cuanto mayor sea esta, menor es la proporción señalada: si la cuota de mercado ciego de una entidad es igual o superior al 15%, la proporción de la contratación a través de este mercado debe ser mayor o igual al 35%; si la cuota de mercado ciego está comprendida entre el 12% y el 15%, se exige un mínimo del 40%; si la cuota se encuentra entre el 9% y el 12%, se exige que, al menos, el 45%

de la contratación del negociante se realice a través de la red; finalmente, para los miembros de la red que alcancen una cuota en la misma inferior al 9% se les exige el mínimo del 50% dentro de la red.

4.3. PARTICIPANTES DEL MERCADO

En el mercado de deuda pública participan la mayoría de los agentes del sistema financiero español: el Tesoro, el Banco de España, inversores mayoristas como son los titulares de cuentas y entidades gestoras, e inversores finales.

En el apartado anterior se ha visto cuales son los agentes que aparecen vinculados directamente con la Central de Anotaciones, ahora nos centraremos en el resto de agentes que participan en el mercado de deuda.

La negociación entre el Tesoro o su agente, el Banco de España, con los miembros del SAC supone el “segmento mayorista” del mercado primario, mientras que la negociación en la que intervienen terceros constituye el “segmento minorista”. La denominación no resulta del todo adecuada puesto que los “terceros” incluyen inversores institucionales con una gran capacidad de inversión pero que por no ostentar la condición de titulares de cuenta tienen que operar a través de entidades gestoras.

El papel del Tesoro es determinar las características, frecuencia y volumen de las emisiones que desea realizar, es decir, es el responsable de la instrumentación de la política de deuda. En la actualidad, el Tesoro publica con antelación un calendario con las fechas de emisión y el tipo de deuda que desea emitir. Asimismo, desde junio de 1995 ha modificado el procedimiento de subastas de deuda a largo plazo en el que, con el fin de evitar incertidumbre, se fijan unos objetivos máximos de colocación. Sin embargo, el papel del Tesoro no es únicamente el de un simple emisor, sino que con su actuación origina el mercado y trata de que en cada momento existan títulos con distintos vencimientos con el fin de ajustarse a las necesidades de

los inversores. En este sentido, el Tesoro en varias ocasiones ha decidido hacer uso de los canjes de deuda del Estado. Los canjes son un instrumento del Tesoro que puede permitirle modificar el perfil de vencimientos de la deuda emitida al alargar su vida media y aligerar los vencimientos más próximos. Los canjes ofrecen a los tenedores de las referencias con vida residual más corta, que a su vez son las menos líquidas, la posibilidad de sustituirlas por referencias de plazo y liquidez superior, a unos tipos de interés de mercado. Estas operaciones no constituyen financiación para el Tesoro sino únicamente cambios en las condiciones y tipo de deuda emitida. La operativa de canje consiste en ofrecer a las instituciones que poseen bonos y obligaciones próximos a vencer, la posibilidad de permutar las antiguas referencias por nuevas en una determinada proporción. El Tesoro no ingresa fondos, no capta financiación, únicamente sustituye títulos que vencerían en un corto plazo de tiempo por títulos entre tres y diez años.

Los canjes llevados a cabo, desde 1993, han tenido poca respuesta. La demanda que accede a los canjes es muy reducida en comparación con los saldos de bonos antiguos, alrededor del 14% del saldo vivo, lo cual pone de relieve el escaso interés del mercado en canjear las referencias próximas a vencer.

Esta reducida importancia cuantitativa de los canjes es perfectamente coherente con las condiciones que rodean a este tipo de referencias con vida residual reducida: liquidez mínima, alto porcentaje de saldos en terceros y, en muchos casos, sujeto a operaciones temporales hasta su vencimiento que impiden la realización del canje.

En el futuro, el Tesoro podría introducir modificaciones en la fecha de realización de los canjes con el fin de incentivar su demanda. Entre estas modificaciones estaría la posibilidad de realizar peticiones no competitivas (solicitar una cantidad al precio medio que se fije en subasta) o la ampliación de los plazos y condiciones en los que las entidades financieras transmitan sus peticiones al Tesoro.

Las funciones del Banco de España, en lo que se refiere al mercado primario de deuda pública, son diversas:

1. Como agente del Tesoro se encarga de los aspectos operativos de la emisión, del pago de intereses y de la amortización del principal.
2. Como gestor de la Central de Anotaciones se ocupa de la recepción de peticiones, de ejecutar las transferencias de valores y efectivo ordenados por los titulares de cuentas de deuda anotada a través del servicio telefónico del Mercado de Dinero.
3. Como inversor del mercado de deuda participa directamente en la negociación obedeciendo a dos razones, el desarrollo del control monetario y la ordenación del mercado potenciando su liquidez en momentos de tensión. A partir de 1990 se produce un descenso en la participación del Banco de España en el mercado de deuda como consecuencia de las modificaciones en la instrumentación de la política monetaria. A partir de la reforma, las intervenciones del Banco de España, para regular la liquidez, se realizan con certificados del Banco de España en lugar de con letras del Tesoro, aunque a partir de marzo de 1994, vuelve a utilizarse la deuda pública anotada en la central de anotaciones.
4. Como supervisor del Sistema garantiza el registro de las transacciones y de la propiedad de los derechos, la solidez y solvencia de los intermediarios y vigila las prácticas de negociación, compensación y liquidación.
5. Como entidad gestora de la Central de Anotaciones. En 1990, se regulan las cuentas directas de deuda anotada en el Banco de España, con la finalidad de que los particulares puedan mantener directamente posiciones de deuda anotada en la Central de Anotaciones, evitándose así los costes de la intermediación a través de una gestora. Con esta medida, el Tesoro pretendía aumentar la transparencia y competencia dentro del segmento minorista del mercado de deuda pública. Para ello se otorgó al Banco de España la condición de entidad gestora, aunque su operatividad quedó limitada al mantenimiento de saldos de deuda anotada hasta su vencimiento, y al cobro de cupones y amortizaciones (OM de 22 de enero de 1990 y Resolución de la DGTPF de 8 de marzo de 1990). Por tanto, el Banco de España no

puede ofrecer contrapartida en nombre propio a los titulares de cuentas directas, gestionar, como comisionistas de los titulares de cuentas directas, la negociación en el mercado secundario de deuda del Estado anotada, ni registrar cambios de titularidad derivados de cualquier transacción realizada en el mercado secundario por titulares de cuentas directas. No obstante, el Banco de España puede facilitar a los inversores en cuentas directas el traspaso de sus saldos a otras entidades gestoras a través de las cuales pueden realizar, en su caso, operaciones en el mercado secundario. Asimismo, se le concedió la condición de entidad gestora en relación con las entidades no residentes que inviertan en deuda pública y que, sin tener establecimiento permanente en nuestro país, sean titulares de cuentas (RD 1285/1991 de 2 de agosto y OM de 16 de septiembre de 1991).

Por último y por lo que respecta a los inversores, hay que distinguir entre los inversores institucionales que adquieren grandes volúmenes de deuda bien para formar parte de su propia cartera o para cederla posteriormente a sus clientes, y los terceros que adquieren deuda para sus propias carteras con la mediación de una entidad gestora. En cuanto a éstos últimos, en el mercado de deuda pública, tiene la consideración de terceros todas las personas físicas (empresas no financieras o familias) o jurídicas, tanto residentes como no residentes, que no pueden acceder a ser titulares de cuentas en la Central (o pudiendo acceder no lo hacen prefiriendo actuar como terceros). Por tanto, estos agentes deben acudir a una entidad gestora para adquirir deuda del Estado representada en anotaciones en cuenta¹².

4.4. ACTIVOS Y PROCEDIMIENTOS DE EMISIÓN

Visto cuales son los participantes del mercado de anotaciones en cuenta y el papel de cada uno de ellos, queda referirse a las características y evolución de los activos que se negocian en dicho mercado. Por tanto, en este apartado se detalla en que consiste cada uno de los activos que se negocian en el SAC, centrándonos en

¹² La denominación “terceros” no indica que se trate de pequeños inversores puesto que hay que tener en cuenta que pueden haber inversores institucionales que adquieren grandes volúmenes de deuda pero no tienen la condición de titulares de cuenta y, por tanto, deben adquirirlos a través de entidades gestoras.

primer lugar en los activos emitidos por el Tesoro, que constituyen el grueso de los valores emitidos por la Central de Anotaciones, y posteriormente en los activos emitidos por las Comunidades Autónomas y otros emisores.

PAGARÉS DEL TESORO

Cuando se pone en funcionamiento el SAC, los pagarés del Tesoro habían perdido su papel de instrumento de control monetario y de financiación del déficit, siendo sustituidos, en ambos objetivos, por las letras del Tesoro. A partir de entonces y hasta su desaparición en 1993, los pagarés pasan a ser activos que se demandan por motivos de ocultación fiscal y, por tanto, marginales en la financiación del déficit público. Sin embargo, aunque en la actualidad están extinguidos se va a analizar su evolución por ser el primer instrumento con que se empezó a desarrollar el actual mercado de deuda pública.

Los pagarés del Tesoro se emitieron por primera vez en 1981. Con anterioridad a esa fecha hubo intentos fallidos de poner en circulación títulos a corto plazo que atendieran las necesidades de tesorería de Estado y se utilizaran como instrumentos de política monetaria¹³. La finalidad de los pagarés era la de financiar los déficit públicos por procedimientos ortodoxos y desde 1984, además, fueron utilizados por la autoridad monetaria como instrumento de regulación de liquidez, sustituyendo a los CRM.

Las emisiones de 1981, reguladas por la OM de 16 de septiembre de 1981 y CBE 29/1981 de 23 de septiembre, únicamente podían ser suscritas por un número limitado de entidades financieras¹⁴. Se emitían a descuento¹⁵ con un nominal de 10

¹³Ver Sala (1984).

¹⁴Bancos, Cajas de Ahorro, Cooperativas de Crédito, Entidades de financiación, Compañías de Seguros, Mutualidades de Previsión Social, Entidades de Capitalización y Ahorro, Fondos de Inversión Mobiliaria, Sociedades de Garantía Recíproca y Sociedad Mixta del Seguro Aval, Organismos Financieros Internacionales y Sociedades Mediadoras en el Mercado de Dinero.

¹⁵ El descuento implica que el comprador de un título paga por él una cantidad inferior al nominal y recibe el nominal al vencimiento del título. La diferencia entre el nominal y el precio pagado por el título es el descuento. Los títulos al descuento no pagan intereses periódicos y su rentabilidad la

millones por el sistema de subasta competitiva, los días 14 y 28 de cada mes, y se materializaban en anotaciones en cuenta en el Banco de España.

En 1982 (OM de 3 de abril de 1982 y CBE 8/1982 de 13 de abril) se amplía la suscripción a todos los agentes económicos y se podían materializar en anotaciones en cuenta en el Banco de España, en títulos fungibles¹⁶ y en títulos físicos. Posteriormente, se amplió la posibilidad de suscripción a los pequeños inversores al reducir la suscripción mínima fijada en 5 millones, estableciéndola primero en 1 millón (OM de 1 de junio de 1982) y finalmente, en 500.000 pesetas (OM de 29 de septiembre de 1983). Asimismo, junto a las peticiones competitivas se admitían peticiones no competitivas. En las primeras se debía indicar el volumen de deuda solicitada y el precio al que se deseaba suscribir los títulos, que si resultaban adjudicados lo eran al precio solicitado. En las no competitivas únicamente se indicaba el volumen de deuda, no existía limite alguno en cuanto al número de peticiones a presentar por una persona pero si en cuanto al volumen que se fijaba en un máximo de 25 millones de pesetas.

En las peticiones competitivas se determinaba el precio marginal, es decir, el correspondiente a la petición aceptada más desfavorable para el Tesoro, y el precio medio ponderado, obtenido al ponderar los precios de las peticiones aceptadas por sus volúmenes correspondientes. Las peticiones no competitivas se aceptaban todas y se adjudicaban al precio medio ponderado. Asimismo, el plazo de amortización se amplió hasta los dieciocho meses ya que hasta entonces los pagarés se habían emitido a seis meses y un año.

En 1984 tienen lugar importantes cambios en la regulación de los pagarés (RD 42/4 de enero de 1984, OM de 10 y 18 de enero de 1984 y CBE 13/1984 de 10 de abril) que afectaron a la finalidad de las emisiones, método de adjudicación de las peticiones y procedimientos de emisión. La Ley 44/1983 de 28 de diciembre de

constituye la diferencia entre el precio pagado y el importe recibido al vencimiento. El descuento supone un pago anticipado de intereses.

¹⁶ Amparados por una referencia técnica y acogidos al sistema de fungibilidad de pagarés, regulado de manera paralela al sistema de liquidación y compensación de operaciones en bolsa y de depósito de valores mobiliarios.

Presupuestos Generales del Estado, autorizó la emisión de deuda del Tesoro por razones de política monetaria hasta un importe igual al valor nominal de los CRM (emitidos por el Banco de España) en circulación a 31 de diciembre de 1983.

Respecto al método de adjudicación de las peticiones competitivas aceptadas, éstas pasaron a adjudicarse al precio marginal. El método de adjudicación de las peticiones no competitivas no se alteró aunque si se redujo el importe máximo que pasó de 25 a 10 millones de pesetas.

Por otra parte, se regularon las subastas especiales que se realizaban al margen de las ordinarias, celebradas regularmente cada dos semanas. En las subastas especiales la DGTPF determinaba el valor nominal mínimo de las peticiones y si se admitían o no peticiones no competitivas. Asimismo, el procedimiento de subasta competitiva se complementó con la adjudicación directa al Banco de España, sin previa subasta pública, (RD 2313/1984 de 30 de diciembre) de aquellas emisiones destinadas a sustituir disposiciones de crédito del Banco de España. En 1986 se autorizó este procedimiento a las peticiones del Banco de España por razones de política monetaria y para su colocación en operaciones de regulación monetaria.

En lo referente a su materialidad, se suprimió la obligación de que los particulares materializaran sus pagarés en títulos a la orden, permitiendo las anotaciones en cuenta a través de una entidad delegada del Tesoro, que mantendría depositados los pagarés en nombre de terceros. (Resolución 5 de abril de 1984 de la DGTPF).

Por último, hay que añadir que el DL 6/1984, de 8 de junio, fijó un coeficiente de inversión en títulos de deuda pública, que tenían que cumplir la banca privada, excepto el Banco Exterior y las cajas de ahorro, y que debía de materializarse en pagarés del Tesoro. El RD 37/1989 de 13 de enero estableció el calendario de reducción de la inversión obligatoria en estos activos que culmina con su desaparición en diciembre de 1992.

Desde 1985 los pagarés del Tesoro dejan de ser títulos emitidos en igualdad de condiciones respecto al resto de títulos del mercado monetario en virtud de la Ley 14/1985, de 29 de mayo, sobre el régimen fiscal de determinados activos financieros. Según dicha ley se consideraban resultados de capital mobiliario y, por tanto, sujetos a retención, las contrapartidas satisfechas por la captación o utilización de capitales ajenos. No obstante, la necesidad de financiar un abultado déficit público excluyó de esta norma general a los pagarés del Tesoro, convirtiéndolos en el único activo financiero sin retención a cuenta de los impuestos generales y, por tanto, con carácter de opacidad fiscal, lo cual estimuló una fuerte demanda por parte del sector privado. No obstante, conforme el Tesoro reducía su rentabilidad, el público fue sustituyéndolos por otros activos como seguros de prima única, pagarés de empresa y deuda pública a medio y largo plazo.

Desde marzo de 1987 sólo se emitieron pagarés a 18 meses¹⁷ y comenzaron a colocarse en el mercado mediante el anuncio de emisión que indicaba el precio y el tipo de interés implícito en la diferencia entre aquél y el nominal del título. En junio de 1991, con la finalidad de facilitar la regulación fiscal de los inversores en determinados activos financieros, se permitió que, hasta el 31 de diciembre de ese año, los poseedores de pagarés del Tesoro y pagarés forales los canjearan por deuda pública especial. Esta deuda pública especial emitida a descuento y representada en anotaciones en cuenta, tenía carácter nominativo y no transferible, un nominal de 10.000 pesetas, un rendimiento efectivo del 2% y vencimiento a los seis años de la emisión, es decir, en 1997 aunque los tenedores podían optar, cada año, a su amortización anticipada. Tanto los rendimientos de esta deuda especial como los incrementos de patrimonio que su amortización podía generar estaban exentos de toda fiscalidad. Respecto a los pagarés del Tesoro emitidos con anterioridad a diciembre de 1991 conservarían el régimen fiscal especial hasta su completa amortización, pero las nuevas emisiones no tendrían esas características y quedarían, por tanto, sometidas a las obligaciones fiscales (Ley 1//1991 de 6 de junio y OM de 28 de junio de 1991). Asimismo, se previó la desaparición de los pagarés del Tesoro, de forma que los que se emitieron en 1992 sólo pudieron ser suscritos por las

¹⁷En 1984 dejó de emitirse pagarés a seis meses.

entidades de crédito sujetas al coeficiente de inversión obligatorio con el fin de facilitar su cumplimiento. La última amortización de pagarés se realizó en junio de 1993 (Resolución de la DGTPF de 24 de junio de 1992).

EVOLUCIÓN DEL MERCADO DE PAGARÉS DEL TESORO

En la evolución del mercado de pagarés del Tesoro puede observarse seis períodos bien diferenciados, en función de la regulación de estos títulos, fundamentalmente, aunque también se diferencian por la situación en que se encontraban las necesidades de financiación del sector público, la instrumentación de la política monetaria y la evolución de los mercados financieros (ver Cuadros 15 al 19).

En la primera etapa que incluye únicamente 1981 sólo se emitieron 30.000 millones de pesetas con la finalidad de financiar parcialmente las inversiones autorizadas por la Ley de Presupuestos.

En la segunda etapa, que abarca los años 1982 y 1983, se amplió la suscripción a todos los agentes económicos y se redujo la suscripción mínima hasta 500.000 pesetas, con lo que los pagarés se convirtieron en competidores directos de las entidades de depósito en la captación del ahorro de los inversores privados. En 1982, la Ley de Presupuestos Generales del Estado para ese año (Ley 4/1981 de 26 de diciembre) autorizaba un incremento en 120.000 millones de pesetas la deuda del Tesoro en circulación, emitiéndose 85.000 millones de pesetas. De las peticiones adjudicadas, el 16% fue adjudicado al público aunque el 53,5% de los pagarés del Tesoro en circulación estuvieron en manos de éste, lo cual muestra el alto grado de cesión de pagarés de las entidades financieras. En 1983 el incremento se fijó en 1.335.000 millones de pesetas, emitiéndose 1.195.000 millones de pesetas, adjudicándose directamente al público el 13,4%. El saldo de pagarés del Tesoro en manos del público cayó hasta el 31%, aunque hay que considerar que el volumen emitido en 1983 fue 11 veces mayor que el de 1982.

CUADRO 15

ETAPAS EN LA EVOLUCIÓN DE LOS PAGARÉS DEL TESORO

1981	-Hacen su aparición y podían ser suscritos por un número limitado de entidades financieras.
1982-1983	-Se amplía la suscripción a todos los agentes. -Suscripción mínima de 500.000 pesetas.
1984	-Sustituyen a los CRM en la regulación de la liquidez. -Materialización exclusivamente en anotaciones en cuenta. -Se fija el coeficiente de inversión obligatoria en pagarés.
1985-mediados de 1987	-La Ley 14/1989 lo convierte en el único activo financiero sin retención fiscal. -Pérdida de su condición de instrumento de financiación y control monetario.
mediados 1987-1988	-Aparecen las letras del Tesoro. -Emisión a 18 meses con precio fijo.
1989-1993	-Se fija un calendario de reducción gradual del coeficiente de inversión obligatorio en pagarés. -Canje por deuda pública especial en 1991. -Desaparición de los pagarés en 1993.

A partir de 1984, la finalidad de los pagarés del Tesoro no es únicamente la financiación del déficit público sino su utilización, por la autoridad monetaria, como instrumento de regulación de liquidez sustituyendo a los CRM.

En 1984 se produce una fuerte demanda de pagarés del Tesoro por parte de las entidades de depósito que suscriben pagarés del Tesoro por encima de lo obligado por el coeficiente de inversión obligatorio implantado a mitad del año (12% de los pasivos computables en el coeficiente de caja). Esta fuerte inversión de las entidades

CUADRO 16

EMISIONES DE PAGARÉS DEL TESORO (VALOR NOMINAL). SUSCRITORES
(Miles de millones de pesetas y porcentajes)

	POR CARÁCTER				SUSCRITORES(%)					
	EMISIONES BRUTAS	EMISIONES NETAS	COMPETITIVAS	NO COMPETITIVAS	BANCOS	CAJAS	SMMMD	BANCO DE ESPAÑA	OTRAS INST.FINAN.	OTROS
1981	30,0	30,0	29,7	—	61,00	33,00	0,00	1,00	4,67	0,33
1982	131,4	85,0	42,8	37,3	20,09	4,72	3,73	39,04	22,98	9,51
1983	1.391,2	1.195,0	494,1	116,8	21,81	12,28	0,98	56,09	2,97	5,87
1984	3.684,8	2.365,4	1.252,8	61,7	13,16	13,89	4,19	64,33	2,55	1,89
1985	4.708,0	1.424,9	2.860,0	36,7	34,83	20,45	3,69	38,47	1,50	1,06
1986	4.962,8	862,5	3.899,4	10,7	51,37	19,09	4,85	21,21	2,59	0,89
1987	3.313,5	(630,8)	972,8	2.095,7	60,03	21,82	6,56	7,39	3,79	0,40
1988	2.965,3	(280,6)	—	2.965,3	61,93	30,97	3,79	0,00	3,17	0,13
1989	3.286,3	(480,5)	—	3.286,3	60,66	31,63	2,51	3,04	2,13	0,02
1990	2.330,7	(863,1)	—	2.230,7	59,17	32,81	0,77	4,29	2,94	0,01
1991	1.374,8	(1.078,8)	—	1.374,8	n.d.	n.d.	n.d.	—	n.d.	n.d.
1992	295,9	(1.897,1)	—	295,9	n.d.	n.d.	n.d.	—	n.d.	n.d.
1993 (julio)	—	(60,9)	—	—	n.d.	n.d.	n.d.	—	n.d.	n.d.

(1) Subasta y adquisición directa.

NOTA: Los valores entre paréntesis son negativos.

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

CUADRO 17

PAGARÉS DEL TESORO. MATERIALIZACIÓN Y TENEDORES
(Miles de millones de pesetas y porcentajes)

	SALDO VIVO	Materialización (%)			Tenedores (%)				
		ANOTACIONES	TÍTULOS FUNGIBLES	TÍTULOS FÍSICOS	BANCOS	CAJAS	BANCO DE ESPAÑA ⁽¹⁾	OTRAS INST.FINAN.	PÚBLICO EN FIRME
1981	30,0	100,0	-	-	61,0	28,7	-	1,0	8,3
1982	115,0	28,1	49,5	22,5	26,9	4,9	7,1	5,0	53,5
1983	1.310,0	29,6	33,1	37,3	6,1	67,0	0,8	1,4	31,0
1984	3.675,4	89,3	5,8	4,8	45,5	31,1	0,2	3,1	19,9
1985	5.100,3	80,6	14,1	5,4	25,2	22,8	0,2	2,4	43,3
1986	5.962,8	77,4	16,5	6,2	18,0	15,8	0,0	0,6	58,4
1987	5.332,0	91,7	4,7	3,7	20,9	20,0	0,0	1,0	58,1
1988	5.051,4	95,7	1,9	2,4	23,3	23,0	0,0	1,1	52,7
1989	4.570,9	98,3	0,1	0,6	24,9	24,3	0,0	1,4	47,8
1990	3.707,8	100	-	-	27,2	25,6	0,0	0,9	45,5
1991	2.629,0	100	-	-	n.d.	n.d.	-	n.d.	n.d.
1992	731,9	100	-	-	n.d.	n.d.	-	n.d.	n.d.
1993 (mayo)	60,9	100	-	-	n.d.	n.d.	-	n.d.	n.d.

(1) Subasta y adquisición directa.

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

de depósito en pagarés del Tesoro estuvo motivada por la reducida demanda de crédito por parte del sector privado, de forma que los pagarés del Tesoro fueron la alternativa en donde el sector bancario colocó sus fondos y provocó una disminución de la participación del público en la tenencia de pagarés.

CUADRO 18

PAGARÉS DEL TESORO. EMISIONES POR SUBASTA (VALOR NOMINAL).
DETALLE POR PLAZOS(Miles de millones de pesetas y porcentajes)

	PAGARÉS A SEIS MESES		PAGARÉS A UN AÑO		PAGARÉS A 18 MESES	
	VOLUMEN EMISIÓN	TIPO INT. MEDIO	VOLUMEN EMISIÓN	TIPO INT. MEDIO	VOLUMEN EMISIÓN	TIPO INT. MEDIO
1981	18,9	16,09	11,10	16,62	-	-
1982	36,8	14,60	94,60	15,62	-	-
1983	100,0	14,32	1.291,30	15,46	-	-
1984	10,7	11,66	3.281,90	14,41	392,2	13,40
1985	-	-	223,90	11,45	4.284,2	11,81
1986	-	-	22,20	7,76	4.940,6	8,46
1987	-	-	3,10	7,25	3.310,4	7,91
1988	-	-	-	-	2.965,3	5,61
1989	-	-	-	-	3.286,3	5,50
1990	-	-	-	-	2.330,7	5,50
1991	-	-	-	-	1.374,8	5,50
1992	-	-	-	-	295,9	5,50
1993	-	-	-	-	-	-

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

La cuarta etapa va desde mediados de 1985 hasta mediados de 1987. En mayo de 1985 la promulgación de la Ley 14/1985 sobre el régimen fiscal de determinados activos financieros convirtió al pagaré del Tesoro en el único activo sin retención

CUADRO 19

PAGARÉS DEL TESORO. RETENIDOS POR COEFICIENTES Y DE LIBRE NEGOCIACIÓN
(Miles de millones de pesetas)

	RETENIDOS POR COEFICIENTE OBLIGATORIO				LIBRE NEGOCIACIÓN			
	BANCOS	CAJAS	COOP. CRÉDITO	TOTAL	BANCOS	CAJAS	COOP. CRÉDITO	TOTAL
1984	1.205,2	819,2	—	2.024,4	468,4	324,1	24,3	913,2
1985	1.020,1	815,2	—	1.835,3	263,6	345,9	17,4	734,9
1986	1.007,5	922,2	25,8	1.955,5	68,5	19,9	—	100,2
1987	1.057,4	992,2	49,4	2.099,0	9,0	3,4	—	18,6
1988	1.131,8	1.112,5	54,8	2.299,0	-2,4	0,8	—	-1,3
1989	1.052,7	1.035,3	57,0	2.145,1	56,5	36,4	—	93,1
1990	1.827,9	906,1	52,3	3.703,3	80,3	57,4	—	137,7

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

y, por tanto, fuertemente demandado por motivos fiscales. Sin embargo, la prima fiscal implícita en los pagarés del Tesoro llevó a la autoridad a recortar sus tipos de emisión lo que provocó que el público que no buscaba la ocultación fiscal sustituyera los pagarés del Tesoro por otros activos (seguros de prima única, pagarés de empresa, deuda a medio y largo plazo) y las entidades de depósito redujeran sus excedentes y los cedieran al público que buscaba un instrumento con capacidad de ocultación fiscal.

La posibilidad de opacidad fiscal y la expansión de los pagarés en manos del público provocaron que sus tipos de interés se dissociaran de los tipos de interés interbancarios. La distorsión de carácter fiscal que generó la Ley 14/1985 de activos financieros dificultó la instrumentación de la política monetaria. El pagaré perdió su capacidad de regulación de liquidez ya que las entidades transmitían al público los excedentes que sobre su coeficiente les trataba de colocar el Banco de España para drenar liquidez. Esta situación se mantuvo durante un período dilatado de tiempo hasta que, en junio de 1987, aparecieron las letras del Tesoro, convirtiéndose en el título sobre el que se materializarían las operaciones de mercado abierto del Banco de España en la regularización de liquidez hasta 1990, año a partir del cual las intervenciones del Banco de España se realizan con CRM.

El quinto período se inicia a mediados de 1987 y se prolonga hasta 1989. En este período se emiten sólo pagarés a dieciocho meses y con precio fijo. Con la aparición de las letras del Tesoro, en junio de 1987, la emisión de pagarés pasa a captar los recursos de las entidades de depósito que debían cumplir el coeficiente de inversión obligatorio y de aquellos agentes que disponían de dinero negro y demandaban pagarés del Tesoro como activo con capacidad de ocultación fiscal. Las emisiones netas, que venían descendiendo desde 1985, se tornaron negativas a partir de 1987. Al perder su condición de instrumento de control monetario dejaron de formar parte de la cartera de deuda pública del Banco de España y las entidades de depósito dejaron de mantener pagarés por encima del coeficiente de inversión obligatorio.

A partir de 1989, que constituye el inicio de la sexta y última etapa, se fija un calendario de reducción gradual del coeficiente de pagarés hasta su total desaparición en 1993. Hasta su extinción, las emisiones netas de pagarés fueron consecutivamente negativas puesto que a la reducción paulatina del coeficiente de inversión se añadió la competencia de otros activos con características fiscales similares, como los pagarés forales, y posteriormente el cambio de regulación que conllevó la pérdida de opacidad fiscal para las nuevas emisiones que se realizaron a partir de 1992.

LETRAS DEL TESORO

En junio de 1987 se emitieron por primera vez letras del Tesoro que venían a cubrir el vacío generado por la pérdida de capacidad recaudadora de los pagarés y a cumplir la función de control monetario que ya no se podía desarrollar mediante los pagarés del Tesoro.

Las letras del Tesoro se emiten a descuento con un importe nominal de un millón de pesetas y un plazo no superior a dieciocho meses, y solamente pueden estar representadas en anotaciones en cuenta.

En las subastas, que se realizan cada quince días, a excepción de las subastas especiales, caben dos tipos de peticiones: competitivas y no competitivas en las que no cabe presentar más de una oferta a diferencia de las competitivas cuyo número no está limitado. El importe mínimo de las peticiones es de un millón de pesetas. Pueden realizar peticiones los titulares de cuentas en la Central de Anotaciones y las personas físicas o jurídicas que no sean titulares de cuentas, bien directamente al Banco de España o a través de alguna entidad gestora. En este último caso, se debe depositar el 2% del valor nominal solicitado en la entidad gestora (que a su vez se encarga de abonar al Banco de España) o bien directamente en el Banco de España. Este depósito forma parte del pago en el caso que la solicitud resulte aceptada. En caso contrario se devuelve el primer día hábil siguiente al de la resolución de la subasta. Esta disposición convierte al mercado primario de letras, y como se verá al de bonos

y obligaciones, en un mercado mayorista al no facilitar el libre acceso a los inversores minoristas.

Para la resolución de la subasta se aplica la técnica convencional corregida según la cual las peticiones competitivas aceptadas (se adjudican todas las peticiones competitivas de precio ofertado igual o mayor al precio marginal) deben pagar bien el precio solicitado, si éste se encuentra entre el precio marginal y el precio medio resultante, o bien el precio medio, si el solicitado es superior a aquél. Las peticiones no competitivas se adjudican todas al precio medio ponderado que se forma en la subasta. En caso de necesitar prorratear, si lo aceptado es mayor que la emisión, el prorrateo sólo afecta a lo solicitado al precio marginal.

En 1989 se abrió la posibilidad de emitir, con carácter excepcional, letras del Tesoro sin mediación de subasta mediante la oferta en suscripción en condiciones fijadas totalmente de antemano, tal y como se venía haciendo con las emisiones de pagarés del Tesoro. Asimismo, desde mayo de 1992, en las subastas de deuda pública del Estado en anotaciones en cuenta, la DGTPF está facultada para convocar una segunda vuelta exclusivamente entre creadores de mercado, si el objetivo inicial de colocación no fuese alcanzado, de modo que cada creador, después de resuelta la subasta, tiene la oportunidad de presentar hasta tres peticiones adicionales en las que el rendimiento solicitado no puede superar el tipo medio resultante de la subasta (Resolución de la DGTPF de 4 de mayo de 1992).

Respecto a su fiscalidad, no desgravan en ningún impuesto y los rendimientos de las letras no están sujetos a retención a cuenta del impuesto sobre la renta de las personas físicas y del impuesto de sociedades, salvo las cuentas financieras¹⁸.

Dada la inexistencia de un instrumento a muy corto plazo, el Banco de España realizaba su instrumentación monetaria mediante la cesión temporal a tres meses de

¹⁸Las entidades de crédito tienen la obligación de practicar retenciones a cuenta de los impuestos sobre la renta de las personas físicas y sociedades, según el caso, sobre los rendimientos obtenidos por los titulares de cuentas financieras respaldadas por letras del Tesoro (RDL 5/1989 de 7 de julio y OM de 7 de junio de 1989).

letras del Tesoro. Sin embargo, desde diciembre de 1991 se comenzó a emitir letras del Tesoro con vencimiento a tres meses con el fin de que el Tesoro dispusiera de más instrumentos con los que financiar su tesorería y hacer frente, de forma más flexible, a los cambios de expectativas sobre los tipos de interés, a la vez que se facilitaba la instrumentación monetaria y se propiciaba la puesta en marcha de la actuación de los creadores de mercado. La emisión de letras a tres meses se realiza por subasta competitiva, en la que las peticiones deben ser superiores a 100 millones de pesetas, y una vez resuelta hay una segunda vuelta para los creadores de mercado en la que pueden presentar hasta tres peticiones (Resolución 5 de diciembre de 1991 de la DGTPF).

Un año después, en septiembre de 1992, comenzó a emitirse letras del Tesoro a seis meses mediante subasta competitiva y con los mismos objetivos de las letras del Tesoro a tres meses (Resolución 26 de agosto de 1992 de la DGTPF).

BONOS Y OBLIGACIONES DEL ESTADO

Respecto a los bonos del Estado son títulos que devengan cupones, poseen un nominal de 10.000 pesetas y cuyo plazo de amortización es de tres y cinco años. Las obligaciones del Estado también devengan cupones y tienen un nominal de 10.000 pesetas pero su período de amortización es de diez y quince años. Desde 1990, (Resolución 23 de febrero de 1990 de la DGTPF) los cupones de estos títulos se pagan por anualidades vencidas en lugar de pagarse semestralmente, como se venía haciendo.

Con respecto a la fiscalidad de estos títulos, no desgravan en ningún impuesto y sus rendimientos están sujetos a retención a cuenta del impuesto sobre la renta de las personas físicas y del impuesto de sociedades. Por otro lado, están exentos del impuesto sobre transmisiones patrimoniales.

En la actualidad, las emisiones de estos títulos deben de estar representadas exclusivamente en anotaciones en cuenta. Respecto a los procedimientos de emisión, como en las letras del Tesoro, se contemplan: subasta competitiva, oferta pública y subasta no competitiva. Asimismo, también se permite la celebración de segundas vueltas tras las subastas, exclusivamente entre los creadores de mercado.

Desde 1995 (RD 1/1995 de 13 de enero, Orden de 17 de enero de 1995 y Resolución de 20 y 23 de enero de 1995 de la DGTPF) todas las subastas de bonos y obligaciones del Estado tienen una periodicidad preestablecida de un mes. Con anterioridad, los bonos y obligaciones a diez años tenían periodicidad mensual pero las obligaciones a quince años se emitían cada dos meses. Fuera de esta periodicidad, cabe la posibilidad de convocar, con carácter extraordinario, subastas especiales tantas veces como sea preciso para cumplir los objetivos establecidos. Al mismo tiempo, con el fin de favorecer el funcionamiento del mercado de deuda, se han redistribuido las fechas de resolución de las subastas, de forma que en el caso de los bonos a tres años y obligaciones a diez años tienen lugar el martes siguiente al último lunes de cada mes, y en el caso de los bonos a cinco años y obligaciones a quince años son los miércoles siguientes (siempre que sean días hábiles). El objetivo del cambio en la fecha de la resolución fue incrementar la posibilidad de ajustar la inversión y proporcionar mayor información al Tesoro sobre la situación del mercado.

Por otro lado, dado que se trata de títulos a medio y largo plazo, para evitar la proliferación de emisiones en circulación, que originaría un calendario mensual de colocaciones, se reúnen las subastas realizadas durante cada trimestre en una sola, de forma que los títulos que la integran tienen, hasta su vencimiento, los mismos derechos y características¹⁹ (OM de 2 de febrero de 1988). Con ello se evita la existencia de excesivas emisiones poco líquidas en el mercado secundario. Para ello se fija el tipo de interés que determinará el importe común de los cupones de las tres subastas y se ajusta la rentabilidad de cada subasta variando el importe efectivo que cada suscriptor debe abonar al recibir sus valores.

¹⁹Por ello el pago del primer cupón no se produce en un año natural después del desembolso.

En junio de 1995, el Tesoro modificó el procedimiento de subasta de deuda a medio y largo plazo adquiriendo tres compromisos:

1. No dejar desierta la subasta de ningún instrumento y adjudicar un mínimo de 30.000 millones de pesetas (salvo en las obligaciones a 15 años en las que la adjudicación será la mitad). Con este compromiso se pretende evitar los cambios bruscos de las expectativas en los mercados.

2. Anunciar con antelación los importes de emisión. Antes de las 10 horas del viernes que precede a la fecha de las subastas, el Tesoro anuncia públicamente a todos los participantes del mercado unas magnitudes referidas a las subastas del martes (bonos a 3 años y obligaciones a 10 años) y del miércoles (bonos a cinco años y obligaciones a 15 años). El importe de la emisión es una estimación del Tesoro para el conjunto de los dos valores subastados ese día. El Tesoro trata de adjudicar en las subastas un importe total que no se aleje del previsto inicialmente, aunque la adjudicación efectiva podrá diferir de la prevista, bien porque la previsión hubiera resultado ser excesivamente optimista, bien por un empeoramiento del mercado después de realizado el anuncio. Así pues, el importe del anuncio no constituye un mínimo sino una estimación, por lo que el Tesoro no está obligado a alcanzarlo ni los creadores a cubrirlo. Sin embargo no ocurre lo mismo con el importe máximo que el Tesoro se compromete a no superar aún en el caso de que las peticiones fueran muy superiores.

3. Por último, los jueves anteriores a la fecha de la subasta, los responsables del Tesoro celebran una reunión con los creadores de mercado. En dicha reunión, los responsables del Tesoro exponen obligatoriamente su criterio sobre los importes de emisión previsto y máximo, sin hacer ningún anuncio anticipado. El Tesoro recoge información útil para la elaboración de sus objetivos, los cuales no son comunicados por adelantado al resto de participantes a la reunión.

Con este nuevo proceso se trata de asegurar un flujo regular de emisiones que reduzca la incertidumbre de los participantes en el mercado, reforzar los lazos con los

grandes agentes mayoristas, lo cual contribuye a dar mayor transparencia a los precios.

Con anterioridad a esta modificación, la falta de información había provocado en ocasiones mayor volatilidad del mercado de deuda a medio y largo plazo, más significativa en los días inmediatamente anteriores a la celebración de la subasta y en los momentos siguientes a su resolución. Por el contrario, una mayor transparencia del mercado puede propiciar un aumento de la demanda de deuda y la reducción de la prima de riesgo que paga el Tesoro actualmente en los mercado primarios²⁰.

Conocidas las características actuales de estos títulos, se va a ver como éstas han ido transformándose para ir adaptándose a las circunstancias de cada momento. Desde su aparición, en 1982, hasta nuestros días se han producido cambios importantes en los procedimientos de emisión que responden al intento del Estado de mejorarlos con el fin de eliminar los obstáculos que dificultan el desarrollo y la flexibilidad del mercado de deuda pública a medio y largo plazo.

La primera emisión de bonos del Estado se realizó en octubre de 1982²¹ por el procedimiento directo de fijar los tipos de interés, en concreto en el 16% que resultó excesivo dada la fuerte demanda con que se encontró el Tesoro (éste pensaba colocar 20 mm. de pesetas y se encontró con una demanda de 81,6 mm. de pesetas que podía haberse ampliado de no haberse cerrado el período de suscripción). En mayo de 1983 se sustituye este procedimiento por la subasta "holandesa" en la que los bonos adjudicados se pagaban al precio marginal de la subasta. El tipo medio ponderado formado en la subasta determinaba el tipo nominal o cupón de la emisión. El Tesoro adjudicaba los títulos aceptados a la par, pero los participantes en la subasta podían beneficiarse de un cupón complementario que hacía que la rentabilidad interna del título fuese la de un título con el tipo máximo aceptado en la subasta como tipo de cupón y un precio del 99,5%. Por tanto, independientemente del precio solicitado en la subasta, se recibía el tipo máximo determinado en ella.

²⁰Boletín Económico del Banco de España, septiembre de 1995.

²¹Con anterioridad a 1982 se emitía Deuda del Estado con vencimiento entre tres y diez años a un tipo de interés prefijado de antemano.

En 1983 la instrumentación de la deuda pública se complementó, en sus tramos más largos, con la aparición de las obligaciones del Estado, con un plazo de 8 años, si bien cabía su amortización anticipada a los cinco años. El nominal era de 10.000 ptas. y su suscripción podía hacerse bien participando en la subasta, con un mínimo de 500.000 pesetas o, posteriormente, al tipo de interés formado en la subasta y con un importe máximo de 25 millones de pesetas por suscriptor (O.M. de 2 de septiembre de 1983 y CBE 10/1983 de 20 de septiembre).

La Orden Ministerial de 22 de enero de 1987 estableció el sistema de subasta competitiva semejante al de las letras, es decir, los participantes pujan por un precio al que están dispuestos a pagar la deuda solicitada. Las peticiones no competitivas no fueron autorizadas hasta marzo de 1991. Las solicitudes de no titulares conllevan el depósito de un 2% del importe nominal solicitado, nunca inferior a 500.000 pesetas. Como en las letras del Tesoro, una vez cerrado el plazo de presentación de solicitudes y determinado el volumen que se desea emitir, se ordenan las peticiones de mayor a menor y se obtiene el precio mínimo o marginal aceptado entre todas las ofertas, y el precio medio ponderado. Las solicitudes cuyo precio es inferior al marginal se rechazan, las ofertas cuyo precio es igual o mayor que el precio medio se adjudican automáticamente al precio medio, y las ofertas cuyo precio se encuentra entre el precio marginal y el medio se adjudican al precio solicitado. Hasta octubre de 1988, cuando el precio de adjudicación era inferior a la par, el suscriptor recibía un cupón complementario igual a la diferencia entre la par y el precio correspondiente, es decir, el cupón complementario permitía que la TIR del título fuera la de uno adquirido a la par (no al 99,5% como venía haciéndose). Recibirían cupones complementarios las ofertas aceptadas que solicitaban un tipo nominal superior al precio medio y no lo recibían las solicitudes de tipos inferiores al tipo medio. La Orden Ministerial de 26 de octubre de 1988 simplificó el procedimiento de suscripción de los bonos del Estado al desaparecer el denominado cupón complementario de intereses prepagable en el momento de la suscripción.

A diferencia de las letras, la emisión de bonos se prolongaba durante un período de suscripción abierto entre la fecha de resolución de la subasta y la fecha de emisión. En este período de suscripción posterior a la subasta las peticiones adjudicadas lo eran al precio medio ponderado. Por el RD 3/1994, de 14 de enero, Orden de 24 de enero de 1994 y Resolución de 26 de enero de 1994 de la DGTPF que regulan las condiciones de emisión para 1994 y enero de 1995, se establece la supresión de este período de suscripción pública después de la subasta, debido a la posibilidad de formular ofertas no competitivas cuyo valor nominal mínimo es de 10.000 pesetas y múltiplos de esa cantidad, siendo 25 millones de pesetas el importe máximo en cada subasta. Respecto a las peticiones competitivas, la DGTPF podrá limitar el número y el importe máximo de éstas, así como fijar un precio mínimo para considerarlas válidamente presentadas.

En 1989 (RD 91/1989 de 27 de enero, OM de 11 y 27 de enero de 1989 y OM de 30 de marzo de 1989) se estableció que toda la emisión de deuda pública estuviera representada en anotaciones en cuenta, lo que afectó a su materialización y volvió a programarse, después de dos años, emisiones de obligaciones del Estado a más de cinco años. Asimismo, se abrió la posibilidad de emitir, excepcionalmente, bonos y obligaciones del Estado sin mediación de subasta, mediante la oferta de suscripción en condiciones fijadas totalmente de antemano.

Desde marzo de 1990 cabe la posibilidad de emitir deuda del Estado en ecus. La OM de 23 de marzo de 1990 concreta las características especiales de las emisiones de deuda del Estado denominadas en ecus, que podrán estar representadas en anotaciones en cuenta, títulos valores o cualquier otro documento que formalmente se reconozca. La emisión podrá realizarse mediante subasta entre el público en general, mediante cesión de la emisión a un precio único preestablecido o mediante una combinación de ambos sistemas. En el caso de inversión de no residentes, sus rendimientos se entenderán netos de impuestos sobre sociedades o sobre la renta de las personas físicas (que, en su caso, será satisfecho por el Tesoro y formará parte de la carga financiera de la emisión).

EVOLUCIÓN DE LAS LETRAS DEL TESORO Y DE LOS BONOS Y OBLIGACIONES DEL ESTADO

Desde la entrada en funcionamiento del SAC, en junio de 1987, hasta nuestros días puede observarse dos etapas bien diferenciadas, donde el año 1991 marca el final y el inicio, respectivamente, de cada una de ellas, Ver Cuadro 20.

El primer subperíodo que abarca desde 1987 hasta finales de 1990 se caracteriza por la mayor importancia de las letras del Tesoro en la financiación del Estado, frente a una emisión neta negativa de pagarés que se mantendrá hasta su desaparición en 1993, y una colocación neta reducida de bonos y obligaciones del Estado.

Las razones de la falta de interés hacia la deuda a medio y largo plazo durante esta primera etapa deben buscarse en la incertidumbre existente en un contexto de grandes cambios en los mercados financieros, en la preferencia de los inversores por el corto plazo dada la poca tradición en demandar títulos con plazos superiores a cinco años y la escasa presencia de inversión institucional como fondos de inversión colectiva.

Dentro de esta primera etapa, la evolución de los distintos instrumentos han respondido a las expectativas sobre los tipos de interés que provocan cambios en las preferencias de los demandantes de valores públicos y en los objetivos de emisión del Tesoro. La buena acogida con que los inversores recibieron al nuevo instrumento de financiación del Tesoro se pone de manifiesto por el incremento de peticiones de letras que se produjo en 1988, de los que el 70% de estas peticiones fueron rechazadas por el Tesoro lo que provocó una disminución de alrededor de tres puntos en los tipos de interés entre 1987 y 1988 (Cuadro 21), en un contexto donde las expectativas bajistas de los tipos de interés permitió al Tesoro realizar emisiones de deuda a medio y largo plazo, de forma que ésta fue la que experimentó una mayor expansión, en términos relativos, fundamentalmente los bonos del Tesoro a tres años

CUADRO 20

MERCADO PRIMARIO DE DEUDA DEL ESTADO. CLASIFICACIÓN POR INSTRUMENTOS
(Miles de millones de pesetas y porcentajes)

	1987		1988		1989		1990		1991	
	SALDO	%	SALDO	%	SALDO	%	SALDO	%	SALDO	%
TOTAL	10.737,8	100	12.581,9	100	14.125,5	100	15.889,3	100	17.204,1	100
DEUDA A C.P.	7.869,9	73,3	8.709,2	69,2	9.974,6	70,6	11.090,1	69,8	10.340,9	60,1
PAGARÉS	5.332,0	49,7	5.051,4	40,1	4.570,9	32,4	3.707,8	23,3	2.629,0	15,3
LETRAS	2.538,0	23,6	3.657,9	29,1	5.403,7	38,3	7.382,3	46,5	7.711,9	44,8
3 Y 6 MESES	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	396,0	2,3
1 AÑO	2.538,0	23,6	3.657,9	29,1	5.403,7	38,3	7.382,3	46,5	7.315,9	42,5
DEUDA M. Y L.P.	2.867,9	26,7	3.872,7	30,8	4.150,9	29,4	4.799,2	30,2	6.863,2	39,9
BONOS	2.093,5	19,5	3.132,3	24,9	3.483,8	24,7	4.149,7	26,1	5.773,2	33,6
OBLIGACIONES	774,4	7,2	740,4	5,9	667,1	4,7	649,5	4,1	1.090,0	6,3
DEUDA ESPECIAL	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	185,0	1,8

	1992		1993		1994		1995	
	SALDO	%	SALDO	%	SALDO	%	SALDO	%
TOTAL	18.537,4	100	25.055,0	100	27.441,0	100	31.188,3	100
DEUDA A C.P.	10.521,4	56,8	10.724,0	42,8	11.713,0	42,7	11.784,0	37,8
PAGARÉS	731,9	3,9	60,9	0,2	-	0,0	-	0,0
LETRAS	9.789,5	52,8	10.724,0	42,8	11.713,0	42,7	11.784,0	37,8
3 Y 6 MESES	2.320,0	12,5	-	0,0	4.540,0	16,5	673,7	2,2
1 AÑO	7.469,5	40,3	10.724,0	42,8	7.173,0	26,1	11.074,3	35,5
DEUDA M. Y L.P.	8.015,9	43,2	14.331,0	57,2	15.728,0	57,3	19.404,3	62,2
BONOS	5.829,1	31,4	9.763,9	39,0	10.061,1	36,7	11.953,0	38,3
OBLIGACIONES	2.186,8	11,8	4.567,1	18,2	5.666,9	20,7	7.451,3	23,9
DEUDA ESPECIAL	878,1	8,3	870,5	8,1	861,7	7,4	855,7	7,3

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

(Cuadros 22 y 23). Sin embargo, el giro que sobre las expectativas de los tipos de interés se produjo en 1989, como consecuencia del carácter restrictivo de la política monetaria, conllevó a que el Tesoro, dado que la demanda era poco proclive a títulos a largo plazo, tuviera que reducir drásticamente sus emisiones de deuda a medio y largo plazo y centrar sus emisiones en letras del Tesoro. En 1990, las letras del Tesoro siguieron manteniendo su papel hegemónico en la financiación del Estado con la colocación neta de cerca dos billones de pesetas.

CUADRO 21

LETRAS DEL TESORO. EMISIONES Y TIPOS DE INTERÉS
(Miles de millones de pesetas y porcentajes)

	Peticiones Presentadas	Peticiones Adjudicadas	Adjudicadas/ presentadas	Tipo de interés letras a un año		
				Efectivo	Marginal	Medio
1987	2.452,7	1.288,4	52,53	14,30	14,40	14,24
1988	4.018,1	1.957,1	48,71	10,84	10,93	10,80
1989	7.034,3	4.353,7	61,89	13,71	13,76	13,69
1990	6.579,8	5.817,6	88,42	14,25	14,30	14,24
1991	12.416,1	6.604,8	53,20	12,51	12,55	12,48
1992	15.342,7	10.500,1	68,44	12,52	12,56	12,50
1993	21.203,4	12.211,3	57,59	10,59	10,57	10,63
1994	15.654,7	11.220,1	71,67	8,13	8,11	8,15
1995	24.176,8	15.508,2	64,14	9,88	9,87	9,91

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

Actualmente las letras a un año constituyen el principal instrumento de financiación del Tesoro a corto plazo pero desde 1991 dejan de serlo del conjunto de

CUADRO 22

EMISIONES DE LETRAS DEL TESORO (VALOR NOMINAL). SUSCRIPTORES
(Miles de millones de pesetas y porcentajes)

	EMISIONES BRUTAS	EMISIONES NETAS	POR CARÁCTER		SUSCRIPTORES (%)						TIPO DE INTERÉS MARGINAL		
			COMPETITIVAS	NO COMPETITIVAS	BANCOS	CAJAS	SMMD	BANCO DE ESPAÑA	OTRAS INST.FINAN.	OTROS	1 AÑO	3 MESES	6 MESES
1987	2.738,4	2.538,0	1.114,4	174,0	22,83	18,04	0,33	52,95	5,77	21,70	14,4	-	-
1988	3.657,9	1.119,9	1.778,2	178,9	23,77	23,62	0,30	46,49	5,37	16,20	10,93	-	-
1989	5.403,7	1.745,8	3.691,4	662,3	38,87	29,82	2,12	19,43	8,89	46,70	13,76	-	-
1990	7.382,3	1.978,6	4.840,3	977,3	37,36	34,76	1,16	21,20	3,23	170,00	14,3	-	-
1991	7.711,9	329,7	5.611,2	993,6	45,28	33,27	2,41	14,36	3,33	234,30	12,55	12,22	-
1992	10.525,1	2.077,6	8.871,1	1.629,0	56,97	31,97	3,12	-	4,38	348,90	12,56	13,17	13,57
1993	12.211,4	932,9	11.202,2	1.009,2	62,71	28,34	3,34	-	2,83	339,00	10,63	12,22	12,02
1994	11.219,9	989,2	10.590,0	630,0	64,22	25,82	3,30	-	3,75	327,00	8,15	-	8,14
1995	15.648,5	35,4	14.516,0	1.075,0	66,36	24,66	2,17	-	2,93	520,00	9,91	-	9,49

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

CUADRO 23
DEUDA A MEDIO Y LARGO PLAZO DEL ESTADO
(Miles de millones de pesetas)

	BONOS		OBLIGACIONES		TIPOS DE INTERÉS			
	EMISIONES BRUTAS	EMISIONES NETAS	EMISIONES BRUTAS	EMISIONES NETAS	BONOS		OBLIGACIONES	
					3 AÑOS	5 AÑOS	10 AÑOS	15 AÑOS
1986	1.494,8	1.413,3	412,4	412,4	-	-	-	-
1987	1.038,2	363,6	-	-	12,29	-	-	-
1988	1.163,5	1.038,9	-	-34,1	11,18	-	-	-
1989	1.623,7	351,4	51,1	-73,3	13,08	12,88	12,15	-
1990	1.475,2	665,9	3,3	-17,5	14,36	14,12	13,12	-
1991	2.616,3	1.627,7	531,8	4.405,0	12,73	12,37	11,84	-
1992	1.518,5	51,8	1.112,0	1.096,8	11,93	11,62	11,18	-
1993	5.327,0	3.935,0	2.462,2	2.379,8	10,50	10,44	10,73	8,70
1994	1.668,8	296,6	1.458,0	1.100,3	9,32	9,72	10,07	10,11
1995	3.145,0	1.892,0	1.784,0	1.784,0	10,93	11,3	11,47	11,40

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

instrumentos. A pesar de ello, a finales de 1995 representaban el 35,5% del saldo vivo de deuda pública negociable.

En 1991, las emisiones netas de letras del Tesoro caen drásticamente mientras que las emisiones netas de deuda a medio y largo plazo alcanzan los dos billones de pesetas (Cuadros 22 y 23). Este incremento espectacular de la deuda a medio y largo plazo se explica por la existencia de expectativas bajistas sobre los tipos de interés que estimulan la demanda de posiciones a medio y largo plazo, por el incremento de la inversión de no residentes atraídos por la supresión de la fiscalidad sobre los rendimientos de la deuda pública, la expansión de los fondos de inversión colectiva y la introducción de mejoras institucionales que contribuyen a mejorar el funcionamiento y liquidez del mercado de deuda pública. Hasta junio de 1992 se prolongó la tendencia iniciada en 1991, lo que posibilitó la elevada emisión, por primera vez, de obligaciones a diez años (superaron a la de bonos a tres y cinco años) conllevando un alargamiento de la vida media de la deuda pública negociable. Sin embargo, esta tónica se quebró con el resultado del referéndum danés al Tratado de Maastricht. Este acontecimiento marcó el inicio de una fase alcista en los tipos de interés en un contexto de inestabilidad de los mercados cambiarios y financieros internacionales. En este contexto, de mayor preferencia por la liquidez, el Tesoro comenzó a emitir letras a tres y seis meses sustituyendo a los valores a largo plazo en la financiación del Estado en la segunda parte del año.

En 1993, tras superarse la crisis del SME, los tipos de interés retomaron la tendencia descendente. Las perspectivas de ganancias de capital generadas por las expectativas bajistas sobre los tipos de interés provocaron una mayor demanda de los inversores hacia los plazos más largos. En este contexto, el Tesoro aprovechó para prolongar la vida media del saldo de deuda en circulación, emitiendo deuda a medio y largo plazo, declarando desiertas las emisiones de letras a tres y seis meses y ampliando su oferta de instrumentos a largo plazo con el inicio de la emisión, en diciembre de 1993, de las obligaciones a quince años. Además, resulta notorio observar el fuerte incremento de las emisiones a largo plazo, alrededor de 6.300 mm. de pesetas que responden a la sobreemisión de valores públicos, con el propósito de

cambiar el signo de su posición en el Banco de España, tradicionalmente deudora, y disponer de un excedente de tesorería con el que hacer frente a las necesidades de liquidez tras el cambio de las relaciones del Tesoro con el Banco de España como consecuencia de la entrada en vigor del Tratado de la Unión Europea, a partir de 1994.

El año 1994 estuvo marcado por la tendencia al alza de los tipos de interés en un contexto de clara recuperación económica y de elevación de tipos en el mercado americano. Así, en 1994, la principal vía de financiación del Estado fue la emisión de letras del Tesoro a seis meses, que reaparecieron a partir del mes de julio, ante la dificultad de captar recursos con otros instrumentos de deuda negociable. La emisión de letras a seis meses superó los 4.500 mm. de pesetas frente al descenso de la emisión de letras a un año y la reducida expansión de la deuda a medio y largo plazo. De esta forma, a finales de 1994, las letras del Tesoro a seis meses representaban el 16,5% del saldo vivo de la deuda negociable. Sin embargo, la vuelta a la normalidad de los mercados financieros, en 1995, provocó la disminución de las colocaciones y la suspensión de las subastas de letras a seis meses desde septiembre de 1995.

En 1995, las necesidades de financiación del Tesoro fueron cubiertas principalmente con emisiones de deuda a medio y largo plazo. La tendencia bajista de las rentabilidades negociadas para la deuda a medio y largo plazo, registrada a partir de mayo, permitió que el Tesoro, a la vez que recortaba sustancialmente los tipos de emisión, fuera sustituyendo letras a seis meses por letras a un año y realizará voluminosas emisiones de deuda a medio y largo plazo. Para el conjunto del año, la emisión neta de letras del Tesoro fue muy escasa, mientras que las emisiones netas de deuda a medio y largo plazo alcanzaron, en 1995, un volumen de 3.676 mm. de pesetas.

Con esta evolución del mercado primario, la composición de la deuda anotada presentó a finales de 1995 un cambio en dos sentidos: por un lado, el saldo vivo de letras del Tesoro estaba prácticamente integrado por emisiones a un año y por otro, la deuda a medio y largo plazo tenía un mayor peso, desplazando a las letras del

Tesoro en casi cinco puntos porcentuales sobre el total de la deuda anotada (Ver Cuadro 20). Con ello, la vida media de la deuda anotada ha crecido, aunque sólo ligeramente.

A continuación se va a ver la evolución de la deuda anotada en el SAC que no pertenece al Estado. Nos estamos refiriendo a la deuda de las Comunidades Autónomas (CCAA) y organismos públicos que, a pesar de su extraordinario crecimiento, a partir de 1993, representa todavía un porcentaje muy pequeño de la deuda total gestionada por la Central.

DEUDA ANOTADA DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y ORGANISMOS PÚBLICOS

La posibilidad de que las CCAA y otros organismos públicos oficiales emitan sus pasivos a través de la Central de Anotaciones, se recoge en el artículo 55 de la Ley 24/1987 del Mercado de Valores. La razón de acceder a este sistema es el obtener una financiación más barata que la proporcionada por otras vías, al tratarse de un mercado eficiente con una amplia base de inversores.

La primera emisión de deuda anotada no perteneciente al Tesoro fue realizada por la Comunidad de Madrid en 1989. Tres años más tarde, sólo las Comunidades de Navarra y Galicia se habían unido a ella. En cambio en 1993, accedieron a la Central un gran número de CCAA y organismos públicos, en concreto siete CCAA y tres organismos públicos (ver Cuadro 24). El saldo total emitido ascendió a 414 mm. de pesetas frente a los 84 mm. de 1992, y en 1994 se produjo una elevada emisión neta de valores con lo que el saldo total ascendió a 1.441,7 mm. de pesetas. Este incremento de la emisión neta fue debido a la notable emisión, en términos netos, de los organismos públicos que alcanzó la cifra de 814,1 mm. de pesetas. Algunos de ellos emitían por primera vez en la Central de Anotaciones como el Fondo de Garantía de Depósitos, cuya emisión estuvo relacionada con el saneamiento de

CUADRO 24

DEUDA DE CC.AA Y OTROS ORGANISMOS PÚBLICOS INSCRITA EN LA CENTRAL DE ANOTACIONES
(Miles de millones de pesetas)

	1993		1994		1995	
	EMISION NETA	SALDO EN CIRCULACIÓN	EMISION NETA	SALDO EN CIRCULACIÓN	EMISION NETA	SALDO EN CIRCULACIÓN
TOTAL	330,5	414,5	964,2	1.441,7	364,0	1.835,0
TOTAL CC.AA	184,2	268,2	150,1	451,3	158,0	639,0
ANDALUCIA	40,0	40,0	33,4	106,3	70,0	207,0
BALEARES	-	-	15,0	15,0	-	15,0
CANARIAS	11,0	11,0	14,7	25,7	10,0	35,0
MADRID	30,0	59,0	38,0	97,1	13,0	110,0
MURCIA	11,0	11,0	15,0	26,0	-	26,0
CASTILLA-LEÓN	23,2	23,2	-	23,2	-	23,0
GALICIA	33,0	58,0	-	58,0	42,0	100,0
NAVARRA	36,0	66,0	34,0	100,0	23,0	123,0
TOTAL ORGANISMOS PÚBLICOS	146,3	146,3	814,1	990,4	206,0	1.196,0
CORP.SIDERUR. INTEGRAL	-	-	30,0	30,0	20,0	50,0
FGD	-	-	445,0	445,0	-70,0	375,0
ICO	104,3	104,3	103,7	238,0	191,0	429,0
INI	-	-	215,4	215,4	50,0	265,0
IVIMA	12,0	12,0	-	12,0	-	12,0
RTVE	30,0	30,0	20,0	50,0	15,0	65,0

Fuente: Banco de España.

Banesto y fue colocada en el sistema bancario, y su amortización se producirá en 1997 y 1998.

Durante 1995, no se siguió la pauta de los dos ejercicios anteriores caracterizados por elevadas emisiones netas y la emisión durante ese ejercicio fue de 364 mm. de pesetas. La caída en la emisión neta en 1995 se debía principalmente a las menores emisiones de los organismos públicos, lo cual parece estar relacionado con el acuerdo alcanzado, en 1994, por el que estos emisores deben presentar la garantía del Estado o de una Comunidad Autónoma para ser admitidos en la Central.

A pesar del continuo crecimiento registrado desde 1993, la deuda de las CCAA y otros organismos públicos inscrita en la Central supone una parte muy pequeña de la deuda total gestionada por la Central de Anotaciones, representando en 1995 el 5,4% del total de deuda anotada. Esto pone en evidencia que las CCAA y organismos públicos todavía no han aprovechado las ventajas que ofrece el SAC respecto a otras vías de financiar sus, por otra parte, crecientes endeudamientos.

Cabe destacar, por innovador, el nuevo sistema de emisión de la Junta de Andalucía iniciado en noviembre de 1995. El programa de emisión de bonos y obligaciones de la Junta dentro del Mercado Oficial de Deuda Pública aprovecha los sistemas de emisión, liquidación y compensación de la Central de Anotaciones que actúa como gestora del programa en virtud del convenio que la Junta de Andalucía y el Banco de España firmaron en octubre de 1995. Dicho convenio recoge el tipo de servicio de tesorería y de deuda que el Banco de España presta a la Junta y la contraprestación que éste recibe a cambio. Entre los servicios de tesorería, que el Banco de España ofrece a la Junta, destaca el mantenimiento de dos cuentas corrientes con el fin de atender los pagos relacionados con la deuda y los servicios propios de tesorería de la Junta, siendo remuneradas en las mismas condiciones establecidas para el Tesoro. Respecto a los servicios de la deuda, el Banco de España se compromete a adoptar funciones de agente en la emisión y gestión de la deuda de la Junta, en condiciones similares a las del Tesoro, con la salvedad de que la deuda de la Junta no puede mantenerse en cuentas directas. Los servicios de la deuda abarca la

gestión del pago de los intereses y del principal de la deuda a sus titulares, y la devolución automática de las retenciones a los no residentes. Por su parte, la Junta de Andalucía se compromete a adaptar su política de emisión a los principios y características de la Central de Anotaciones y al pago, por los servicios prestados por el Banco de España, de las comisiones establecidas en las Tarifas de Servicios y Comisiones en vigor, sin bonificación o exención.

De esta forma, cada primera semana de mes la Junta de Andalucía celebra subastas de bonos a tres y cinco años y de obligaciones a diez años materializados en anotaciones en cuenta mediante el sistema de tramos utilizado por el Tesoro. A ellas puede acceder cualquier miembro del mercado de deuda pública anotada como en las subastas de bonos y obligaciones del Estado. Esta innovación de la Junta ha sido seguida por Navarra y Cataluña y supone un paso definitivo en la existencia de un mercado líquido y flexible de renta fija no estatal.

4.5. MERCADO SECUNDARIO

Habiendo analizado los activos, procedimientos de emisión y participantes en el mercado primario de deuda pública, queda por analizar el desarrollo y funcionamiento del mercado secundario, en el que se negocian dichos activos, garantizando la liquidez del mercado de deuda e incidiendo, a su vez, en la rentabilidad y volumen del mercado primario.

El mercado secundario de deuda pública se desarrolla en dos niveles. El primero es la negociación entre titulares de cuenta y el segundo, la negociación entre las entidades gestoras y terceros (empresas y familias no titulares de cuenta). A su vez dentro del primer nivel hay dos subniveles, en el primero los negociantes de deuda acceden a la red anónima de cotización y negociación de los mediadores entre negociantes de deuda. Este nivel constituye el núcleo mayorista en el que se forman los precios de referencia para el resto del mercado. La operativa en este segmento sólo incluye las operaciones de compraventa simple -al contado y a plazo- y

simultáneas y se realiza de forma que cada parte desconoce la identidad del negociante de deuda que le sirve de contrapartida.

El segundo subnivel está constituido por el resto de mercado entre titulares. La operativa incluye tanto las operaciones de compraventa simple -al contado y a plazo- como las operaciones de compraventa dobles -repos y simultáneas-. Las operaciones se negocian telefónicamente o a través de las pantallas de los mediadores en el mercado monetario. Los mediadores realizan barridas en el mercado de forma que consiguen información lo más rápida y amplia posible sobre precios y cantidades sobre posiciones de oferta y demanda.

Cuando un miembro del mercado acude a un mediador comunica una cantidad y un precio orientativo al que estaría dispuesto a contratar y si se ajusta al de otro miembro del mercado la operación se cierra, y el mediador percibe la comisión establecida. Por tanto, los mediadores ponen en contacto oferentes y demandantes y son éstos los que, por mutuo acuerdo, cierran operaciones y las comunican al servicio telefónico del Mercado Monetario para su compensación y liquidación. Así pues, los mediadores en este ámbito no se relacionan directamente con el servicio telefónico del Mercado Monetario y no toman posiciones activas o pasivas en su actuación.

Respecto a las operaciones de los terceros, éstos deben operar a través de las entidades gestoras en los que mantengan sus cuentas de deuda. En el caso de titulares de una cuenta directa en el Banco de España, como ya se vio, para poder operar en el mercado secundario, el Banco de España debe traspasar su saldo a otra entidad gestora.

Se trata de un mercado descentralizado donde la compensación y liquidación son asumidas por las propias entidades gestoras. Como en cualquier mercado descentralizado será frecuente que los negociantes no coticen precios idénticos, bien porque diferirán en cuanto a la valoración de cada emisión o bien porque tendrán distintas carteras. Por ello los inversores deberán efectuar cierta labor de búsqueda y confrontación de precios. En este sentido, los mediadores en la negociación entre

miembros y las entidades gestoras en la negociación con terceros garantizan la eficiencia y el buen funcionamiento del mercado al realizar la labor de búsqueda a través de unos medios técnicos avanzados.

En lo que se refiere al tipo de operación que se realiza en el mercado secundario de deuda se puede distinguir:

A. Operaciones simples.

A.1. Operaciones simples al contado. Se denominan operaciones al contado las operaciones en las que las partes acuerdan intercambiarse la deuda en el mismo día en que conciertan la operación o hasta cinco días después. Estas operaciones suponen el traspaso de la tenencia de la deuda hasta el vencimiento de la misma con todos los derechos implícitos en la deuda, tales como pagos de cupón y principal. El nuevo tenedor de la deuda puede volver a negociarla en cualquier operación contemplada en el sistema de anotaciones en cuenta.

A.2. Compraventa simples a plazo. A diferencia de las anteriores, en las operaciones a plazo las partes acuerdan intercambiarse la deuda por lo menos seis días después de la fecha de la contratación.

Desde que se inició la contratación a plazo y hasta 1993, ésta ha estado estrechamente vinculada a la negociación de activos en el mercado de futuros y opciones de forma que, aunque están permitidas todas las fechas de ejecución, solían contratarse la de los terceros miércoles del mes, y en concreto los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre coincidiendo con la ejecución de los contratos de futuros. Sin embargo, a partir de 1993 prácticamente la totalidad de la contratación se hace en otros vencimientos (ver Cuadro 25).

Por otra parte, la liquidez de estas operaciones quedaba fuertemente deteriorada como consecuencia de lo establecido en las circulares 6/1991, de 13 de noviembre, y 8/1991, de 26 de noviembre, por las que se exigía la previa autorización del Banco de España de los contratos que regulaban las operaciones a plazo entre

CUADRO 25

DEUDA DEL ESTADO A MEDIO Y LARGO PLAZO.COMPRAVENTAS SIMPLES A PLAZO (*)
(Miles de millones de pesetas)

	TOTAL	NEGOCIANTES DE DEUDA	RESTO	Detalle por vencimiento típicos					Posicion abierta (fin de mes)
				Marzo	Junio	Septiembre	Diciembre	Otros	
1989	2.779,0	1.170,2	1.609,0	1,4	5,2	7,3	4,0	2.761,3	-
1990	5.405,4	1.775,0	3.630,4	635,2	991,4	676,4	1.643,4	1.454,0	549,2
1991	10.675,7	2.612,0	8.063,7	1.417,1	1.675,4	3.030,9	1.812,9	2.739,4	798,5
1992	6.434,9	1.342,2	5.092,7	1.057,8	1.602,0	639,0	198,6	2.937,5	1.874,9
1993	7.374,8	1.015,6	6.359,2	202,8	235,5	243,2	181,5	6.511,9	5.174,8
1994	6.357,4	568,2	5.789,2	140,0	376,0	80,9	54,3	5.706,2	6.537,7
1995	5.425,0	263,0	5.162,0	-	49,8	11,0	139,0	5.225,8	7.273,0

(*) Valor nominal.

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

entidades gestoras con capacidad plena y sus clientes. Asimismo, ante el riesgo que implica esta operativa, se limitó el acceso al pequeño inversor mediante la imposición de un mínimo nominal de 100 millones para cada operación. Esto explica la marginalidad de estas operaciones, teniendo en cuenta además que los principales demandantes, los no residentes, podían llevarlas a cabo en el ámbito del Euroclear y Cedel, sin tener que formalizar contratos a plazo con las entidades gestoras españolas. Por otra parte, el desarrollo del mercado de futuros permitió la sustitución de las operaciones a plazo por operaciones de futuro. La resolución del 23 de marzo de 1993 de la DGTPF tiene por objeto poner fin a esta situación de marginalidad al liberalizar la contratación de la operativa a plazo suprimiendo la autorización con el fin de incrementar la actividad en este tipo de operaciones.

Para las operaciones a plazo con clientes y entre negociantes en el mercado ciego se lleva a cabo una liquidación diaria por diferencias entre los precios contratados y el precio al contado del día. De esta forma, la entrega final de los títulos en la fecha de la ejecución es irrelevante, ya que las ganancias/pérdidas de la operación ya se han saldado previamente.

Dentro de esta operativa se constituye el denominado mercado para cuando se emita, que engloba un conjunto de operaciones a plazo en los que el activo subyacente son bonos y obligaciones que aún no se han emitido. En este tipo de operaciones existe el riesgo de que cuando llegue la fecha de ejecución no exista papel suficiente en el mercado si la contratación a plazo supera el volumen de emisión. En dicho caso cabe bien la revocación de las operaciones o la intervención del Banco de España que vende los activos al contado con un tipo de interés penalizador.

B. Operaciones dobles o compraventa con pacto de retrocesión no opcional.

B.1 Cesiones temporales o repos. En estas operaciones el titular de los derechos del título los vende hasta la fecha de la amortización a un precio establecido en el momento de la contratación, conviniendo simultáneamente con el comprador la

recompra de los derechos de la misma emisión y por igual valor nominal en una fecha intermedia entre la fecha de la venta y la de la amortización.

De acuerdo a como se fija la fecha en que se realiza la recompra se distingue entre repos a la vista y repos a fecha fija. La diferencia entre el precio de las dos transacciones, que el repo conlleva (venta y recompra), determina la rentabilidad de la operación. La transmisión de la propiedad del título implica que el tenedor de la deuda tiene derecho a cobrar los cupones que se devenguen durante el plazo de vigencia del contrato. Dado que la deuda se adquiere temporalmente, únicamente se puede efectuar operaciones con pacto de recompra si la fecha de compromiso no excede de la fecha del contrato anterior.

B.2. Simultáneas. Son operaciones que constan, a su vez, de dos operaciones al vencimiento por el mismo nominal y para la misma referencia y de sentido opuesto. Las dos operaciones pueden ser al contado, a plazo o una de cada tipo. Estas operaciones pueden considerarse similares a las cesiones temporales pues en ambas el comprador-vendedor recibe del vendedor-comprador unos títulos en propiedad y le entrega un efectivo a cambio. Llegado el vencimiento de la segunda transacción, se realiza la operación contraria. La rentabilidad la determina la diferencia entre los precios de ambas transacciones. Como en los repos, la transmisión de la propiedad del título permite el cobro del cupón que devengue durante el período de vigencia de la operación. Sin embargo, se diferencia del repo en que la disponibilidad de los valores adquiridos mediante simultáneas es plena, considerándose parte de la cartera del comprador-vendedor sin ningún tipo de restricción a la transmisión de los valores. Las operaciones simultáneas, por tanto, permiten una mayor flexibilidad en los cambios de posición ante un cambio de expectativas sobre los precios de la deuda. Ello conlleva a que las posibilidades de incumplimiento al vencimiento de una y otra operación sean distintas puesto que mientras en la simultánea existe un riesgo de incumplimiento por las dos partes, por inexistencia de efectivo o de valores, en el repo el incumplimiento surge sólo de la inexistencia de efectivo en la cuenta corriente del vendedor. Sin embargo, en ambos casos la posición del que no incumple está garantizada al anularse la segunda operación y considerarse la primera operación

como realizada a vencimiento (ello sin perjuicio de que la parte afectada lleve a cabo acciones legales contra la parte que incumple para exigirle indemnización por daños y perjuicios).

Los miembros del mercado pueden realizar tanto operaciones simples al contado y a plazo y operaciones repo y simultáneas a excepción del mercado ciego donde se excluyen los repos. Por lo que se refiere a las operaciones de terceros con sus entidades gestoras, están permitidas las operaciones al contado, a plazo, repos y simultáneas²².

4.5.1. EVOLUCIÓN DE MERCADO SECUNDARIO

Desde la puesta en funcionamiento del SAC y hasta 1994, el volumen de contratación de deuda anotada del Estado creció de forma continuada, pasando de 161,6 billones de pesetas en 1988 a un volumen de contratación de 1.121,6 billones en 1994. Sin embargo, en 1995 la negociación ascendió a 1.036 billones de pesetas lo que supone una disminución del 10% respecto al ejercicio anterior. Por tanto, en 1995 se rompe la tendencia de marcado y continuo crecimiento que, en los tres años anteriores, superó en media el 40% (ver Cuadro 26). El descenso en la actividad del mercado resulta más llamativo si se considera que en 1995 las emisiones netas incrementaron en casi 3,7 billones de pesetas, de los que la mayor parte fueron emisiones a medio y largo plazo. El descenso de los volúmenes de contratación se debió a la menor actividad de los agentes no residentes en el mercado secundario de deuda.

Distinguiendo entre los dos segmentos del mercado, durante todo el período, la negociación ha sido más intensa en el segmento con terceros que entre los titulares. Respecto al tipo de operaciones, las operaciones dobles han sido notablemente más importantes que las operaciones simples, representando en 1995 el 79,25% de la negociación del mercado. A su vez, dentro de ellas, las simultáneas han predominado

²²En las simultáneas, al igual que ocurre con la operativa a plazo, se exige un importe nominal superior a 100 millones de pesetas.

CUADRO 26
MERCADO SECUNDARIO DE DEUDA PÚBLICA.VOLÚMENES NEGOCIADOS
(Miles de millones de pesetas)

	TOTAL					ENTRE TITULARES				GESTORAS CON TERCEROS			
	OPERACIONES SIMPLES			OPERACIONES DOBLES		OPERACIONES SIMPLES		OPERACIONES DOBLES		OPERACIONES SIMPLES		OPERACIONES DOBLES	
	TOTAL	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS
1987	45.925,7	2.300,4	-	41625,3	-	1.384,8	-	22.315,7	-	915,6	-	19.309,4	-
1988	161.659,0	9.018,8	-	152.540,2	-	6.274,7	-	43.676,0	-	2.744,1	-	128.173,6	-
1989	269.035,6	13.156,2	2.792,2	253.100,2	-	5.071,1	n.d.	57.935,8	-	8.085,1	-	195.164,4	-
1990	333.109,1	15.794,6	5.405,4	311.909,1	-	4.542,2	n.d.	66.351,6	-	11.252,4	-	245.557,5	-
1991	411.000,0	38.880,5	10.675,7	361.443,8	-	12.967,3	n.d.	93.630,7	-	25.913,2	-	242.005,5	-
1992	510.096,7	71.454,1	6.435,2	409.191,8	29.444,1	25.345,3	n.d.	119.242,4	n.d.	46.108,8	n.d.	265.727,7	n.d.
1993	819.438,5	184.774,7	7.421,8	460.679,0	166.099,0	56.377,0	n.d.	147.500,3	100.936,0	170.053,0	n.d.	313.511,0	65.163,0
1994	1.121.709,4	181.464,1	6.557,4	557.700,0	315.300,0	74.670,8	n.d.	109.652,9	181.600,0	178.300,0	n.d.	448.100,0	133.700,0
1995	1.036.600,0	247.752,0	12.300,0	518.600,0	302.900,0	75.600,0	5.700,0	66.000,0	173.000,0	127.200,0	6.600,0	338.300,0	129.900,0

NOTA: Miles de millones de pesetas, salvo en el caso de las operaciones repo que se contabilizan en términos efectivos.
Las operaciones repo recogen únicamente los de fecha fija.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín estadístico del Banco de España.

a las operaciones repo en la operativa entre titulares, mientras que en la operativa con terceros, los repos han sido superiores a las simultáneas. En las operaciones simples, las operaciones a plazo han sido marginales siendo las operaciones al contado las que han predominado representando el 19,5% de la contratación global del mercado en 1995 frente al 1,2% de las operaciones a plazo. Las razones de la marginalidad de las operaciones a plazo, que ya han sido apuntadas, fueron en primer lugar la necesidad de la autorización previa por parte del Banco de España y la limitación del acceso al pequeño inversor al exigirse un mínimo nominal de 100 millones por operación. Posteriormente, el desarrollo del mercado de futuros permitió la sustitución de las operaciones a plazo por operaciones de futuro en las necesidades de cobertura de carteras.

La contratación al contado presenta fuertes oscilaciones intermensuales que vendrían explicadas (independientemente de cambios en las estrategias de inversión de los agentes) por la política de emisión del Tesoro. Cuando se emiten volúmenes pequeños de títulos, disminuye la capacidad de negociación en el mercado secundario. Por el contrario, cuando se emiten grandes cantidades de valores aumenta la contratación en el mercado secundario. De hecho, las emisiones más recientes son las que participan más activamente en la negociación global del mercado y a medida que una emisión envejece, disminuye su liquidez, es decir, su capacidad de ser contratada.

En referencia a la contratación por tipo de instrumento (ver Cuadros 27 al 29), la contratación con pagarés (hasta la desaparición de éstos) fue mucho más reducida que la del resto de deuda, produciéndose una caída continuada de su participación en la contratación global. Hasta 1991, las letras del Tesoro fueron el instrumento más negociado, pero a partir de ese año la contratación de deuda a medio y largo plazo ha sido superior a la negociación de letras del Tesoro, tanto en el segmento entre titulares como en el de las gestoras con terceros. En los últimos años, en la contratación entre titulares se ha producido un incremento de ésta a través de la red de MEDAS, de forma que en 1995 la negociación en el segmento 'ciego' (acaparado por operaciones al contado con deuda a medio y largo plazo) representó entre el 40%

CUADRO 27

MERCADO SECUNDARIO DE DEUDA PÚBLICA. PAGARÉS DEL TESORO. VOLÚMENES NEGOCIADOS
(Miles de millones de pesetas)

	TOTAL					ENTRE TITULARES				GESTORAS CON TERCEROS			
	OPERACIONES SIMPLES		OPERACIONES DOBLES			OPERACIONES SIMPLES		OPERACIONES DOBLES		OPERACIONES SIMPLES		OPERACIONES DOBLES	
	TOTAL	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS
1987	16.328,1	779,9	-	13.548,2	-	779,9	-	13.548,2	-	-	-	-	-
1988	19.030,4	475,0	-	112.212,4	-	1.138,4	-	18.455,4	-	-	-	88.636,0	-
1989	31.562,0	933,2	-	175.723,1	-	2.826,3	-	18.961,3	-	459,1	-	11.667,5	-
1990	33.442,3	1.076,0	-	202.754,1	-	2.326,5	-	16.532,3	-	751,9	-	15.834,0	-
1991	33.223,6	1.786,6	-	221.545,6	-	4.779,4	-	19.419,3	-	1.532,8	-	12.017,7	-
1992	30.053,2	549,2	-	210.285,0	29.444,1	4.331,4	-	19.980,0	-	357,7	-	9.524,0	-
1993	626,0	79,0	-	185.432,0	162.433,0	5.433,8	-	490,0	-	48,0	-	57,0	-

NOTA: Las operaciones repo se contabilizan en términos efectivos y únicamente recogen las operaciones con fecha fija.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín estadístico del Banco de España.

CUADRO 28

MERCADO SECUNDARIO DE DEUDA PÚBLICA. LETRAS DEL TESORO. VOLÚMENES NEGOCIADOS
(Miles de millones de pesetas)

	TOTAL					ENTRE TITULARES				GESTORAS CON TERCEROS			
	OPERACIONES SIMPLES			OPERACIONES DOBLES		OPERACIONES SIMPLES		OPERACIONES DOBLES		OPERACIONES SIMPLES		OPERACIONES DOBLES	
	TOTAL	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS
1987	25.295,2	1.119,4	-	24175,8	-	474,9	-	7.850,2	-	644,5	-	16.325,4	-
1988	114.666,0	2.453,6	-	112.212,4	-	1.138,4	-	23.576,4	-	4.411,3	-	88.636,0	-
1989	182.960,7	7.237,6	-	175.723,1	-	2.826,3	-	34.109,6	-	4.480,0	-	141.613,5	-
1990	209.560,6	6.806,5	-	202.754,1	-	2.326,5	-	41.480,1	-	4.970,0	-	161.274,0	-
1991	236.295,0	14.749,4	-	221.545,6	-	4.779,4	-	50.910,3	-	9.121,5	-	170.635,5	-
1992	223.738,2	13.452,9	0,3	210.285,0	-	4.331,4	0,3	65.457,3	-	13.906,0	-	144.827,7	-
1993	208.480,0	18.871,0	47,0	185.432,0	3.666,0	5.433,8	47	65.158,3	-	10.600,0	-	120.606,0	3.666,0
1994	189.200,0	15.639,4	200,0	172.100,0	1.200,0	5.075,1	200	39.352,9	-	13.300,0	-	132.800,0	1.200,0
1995	185.500,0	21.300,0	300,0	162.000,0	1.900,0	8.000,0	300	35.000,0	-	113.900,0	-	127.000,0	1.900,0

NOTA: Las operaciones repo se contabilizan en términos efectivos y recogen únicamente las operaciones con fecha fija.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín estadístico del Banco de España.

CUADRO 29

MERCADO SECUNDARIO DE DEUDA PÚBLICA. DEUDA A MEDIO Y LARGO PLAZO. VOLÚMENES NEGOCIADOS
(Miles de millones de pesetas)

	TOTAL				ENTRE TITULARES				GESTORAS CON TERCEROS				
	OPERACIONES SIMPLES		OPERACIONES DOBLES		OPERACIONES SIMPLES		OPERACIONES DOBLES		OPERACIONES SIMPLES		OPERACIONES DOBLES		
	TOTAL	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS	CONTADO	PLAZO	REPOS	SIMULTÁNEAS
1987	4.302,4	401,1	—	3901,3	—	130,0	—	917,3	—	271,1	—	2.984,0	—
1988	27.962,6	6.090,2	—	21.872,4	—	4.661,3	—	1.644,2	—	1.428,9	—	20.228,2	—
1989	54.512,9	4.985,4	2.779,2	46.748,3	—	1.770,7	n.d.	4.864,9	—	3.214,7	—	41.883,4	—
1990	90.106,2	7.912,1	5.405,4	76.788,7	—	1.891,6	n.d.	8.339,2	—	6.020,5	—	68.449,5	—
1991	141.481,4	22.344,5	10.675,7	108.461,2	—	7.934,1	n.d.	23.301,1	—	14.410,4	—	85.160,1	—
1992	262.733,8	57.452,0	6.434,9	169.402,8	29.444,1	20.822,4	n.d.	33.805,1	n.d.	36.629,6	n.d.	135.597,7	n.d.
1993	610.332,5	165.824,7	7.374,8	274.700,0	162.433,0	50.912,2	n.d.	81.852,0	100.936,0	156.099,0	n.d.	192.848,0	61.497,0
1994	932.509,4	226.452,0	6.357,4	385.600,0	314.100,0	69.295,7	n.d.	70.300,0	181.600,0	157.156,3	n.d.	315.300,0	132.500,0
1995	851.100,0	181.500,0	12.000,0	356.600,0	301.000,0	67.600,0	5.400,0	31.000,0	173.000,0	113.900,0	6.600,0	325.600,0	128.000,0

NOTA: Las operaciones repo se contabilizan en términos efectivos y únicamente recogen las operaciones con fecha fija.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín estadístico del Banco de España.

y el 50% de la negociación al contado entre titulares²³. Por tanto, el denominado segundo escalón (negociación fuera del mercado ciego) ha ido perdiendo el protagonismo que venía teniendo en favor del tramo ciego.

La liquidez, medida por el indicador de la rotación, ha sido creciente a lo largo de todo el período, pasando del 14,67% al 25,66% en las operaciones dobles y del 0,89% al 6,72% en las operaciones al contado entre 1988 y 1995 (ver Cuadro 30). Este crecimiento se debe al aumento continuado de la actividad en el mercado de bonos y obligaciones de forma que las operaciones dobles han pasado del 5,81% al 33,89% y las operaciones simples del 1,68% al 9,97%, mientras que en el mercado de letras del Tesoro las operaciones dobles se ha reducido del 36,76% al 13,90% y las simples han incrementado ligeramente, del 0,80% al 1,83%. Esta mejora del grado de liquidez y el crecimiento de la negociación en el mercado secundario de deuda pública debe atribuirse, en parte, al aumento de la participación de los no residentes y de los fondos de inversión puesto que estos inversores realizan una gestión de cartera muy activa.

Respecto al tamaño medio de las operaciones entre titulares y entre gestoras con terceros (ver Cuadro 31), en las operaciones entre titulares se observa un crecimiento continuado del mismo tanto en las operaciones simples al contado y repo, resultando llamativo el incremento del tamaño medio de los repos de bonos y obligaciones. En la operativa de gestoras con terceros es de destacar el incremento del tamaño medio de las operaciones simples al contado de bonos y obligaciones, de forma que en 1995 mientras el saldo medio de las operaciones simples con bonos y obligaciones entre titulares fue de 722,4 millones, el saldo medio correspondiente a las operaciones realizadas entre gestoras con terceros fue de 1.036,1 millones. Esta sustancial diferencia en los tamaños medios es consecuencia de la presencia de terceros institucionales, sobre todo no residentes, en el mercado de bonos y obligaciones, lo que invalida cada vez más la distinción entre mercado mayorista y minorista referido a la negociación entre titulares y entre gestoras y terceros, respectivamente. La capacidad negociadora de terceros institucionales puede llegar a

²³Banco de España. Boletín Económico, abril de 1996.

CUADRO 30
ROTACIÓN DE LA DEUDA DEL ESTADO ANOTADA

	1988		1989		1990		1991	
	OPERACIONES SIMPLES	OPERACIONES DOBLES	OPERACIONES SIMPLES	OPERACIONES DOBLES	OPERACIONES SIMPLES	OPERACIONES DOBLES	OPERACIONES SIMPLES	OPERACIONES DOBLES
TOTAL	0,89	14,67	1,02	19,68	1,07	21,04	2,36	21,97
PAGARÉS	0,35	7,73	0,36	8,53	0,26	7,78	0,56	9,96
LETRAS	0,80	36,76	1,52	37,62	1,09	32,39	2,08	31,30
DEUDA M. Y L.	1,68	5,81	1,25	11,99	3,60	17,42	3,60	17,42
	1992		1993		1994		1995	
	OPERACIONES SIMPLES	OPERACIONES DOBLES	OPERACIONES SIMPLES	OPERACIONES DOBLES	OPERACIONES SIMPLES	OPERACIONES DOBLES	OPERACIONES SIMPLES	OPERACIONES DOBLES
TOTAL	3,85	22,07	9,03	24,05	9,66	30,84	6,72	25,66
PAGARÉS	3,85	21,13	1,30	8,98	-	-	-	-
LETRAS	1,37	21,48	1,81	17,63	1,36	14,80	1,83	13,90
DEUDA M. Y L.	7,17	21,13	14,93	30,22	16,36	44,49	9,97	33,89

NOTA: La rotación se calcula dividiendo el volumen de negociación por el saldo en circulación.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín estadístico del Banco de España.

CUADRO 31

SALDO MEDIO DE LAS OPERACIONES EN EL MERCADO SECUNDARIO DE DEUDA PÚBLICA
(Millones de pesetas)

	MIEMBROS DEL MERCADO				GESTORAS CON TERCEROS			
	LETRAS DEL TESORO		DEUDA A MEDIO Y LARGO PLAZO		LETRAS DEL TESORO		DEUDA A MEDIO Y LARGO PLAZO	
	OP.SIMPLES AL CONTADO	REPOS (FECHA FIJA)	OP.SIMPLES AL CONTADO	REPOS (FECHA FIJA)	OP.SIMPLES AL CONTADO	REPOS (FECHA FIJA)	OP.SIMPLES AL CONTADO	REPOS (FECHA FIJA)
1988	437,8	879,7	506,6	1.027,6	15,7	116,2	133,5	44,9
1989	657,3	775,2	553,3	1.013,5	24,5	71,3	102,1	33,9
1990	705,0	869,6	556,3	877,8	21,5	68,8	115,1	53,1
1991	955,9	1.012,1	587,7	1.574,4	55,7	100,2	158,9	45,8
1992	962,9	1.366,5	588,2	1.807,7	44,3	100,9	457,8	78,1
1993	1.132,0	2.017,3	685,2	4.127,5	77,8	89,0	1.230,3	111,5
1994	1.371,6	2.429,2	721,1	5.807,3	118,2	139,0	1.256,2	171,8
1995	1.585,6	2.332,8	722,4	5.166,5	105,6	145,7	1.036,1	140,8

NOTA: El saldo de las operaciones al contado es el nominal y en las operaciones repos es el efectivo.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín estadístico del Banco de España.

ser mayor que la de algunos miembros de mercado, lo que hace que las gestoras lleguen a ofrecer mejores precios. Como puede observarse en el Cuadro 32, a partir de 1990, el diferencial de rentabilidad en las operaciones entre titulares y entre gestoras con terceros en el caso de operaciones al contado de bonos y obligaciones ha sido nulo o negativo, indicando que la tasa de rentabilidad interna en las operaciones entre gestoras y terceros en ocasiones ha sido superior a la correspondiente compraventa entre titulares. El Banco de España²⁴ indica que este diferencial se debe a que el mercado de titulares se ha ajustado más rápidamente a la caída de los tipos de interés frente a la mayor inercia que muestran las operaciones de gestoras con sus clientes.

CUADRO 32

DIFERENCIALES EN LOS TIPOS DE INTERÉS APLICADOS POR LAS ENTIDADES GESTORAS EN LA VENTA A SUS CLIENTES. TIPOS MEDIOS

	OP.CONTADO DEUDA A LP	REPOS A FECHA FIJA					
		LETRAS			DEUDA A LP		
		ENTRE 1 Y 2 AÑOS	1 DÍA	1 MES	3 MESES	1 DÍA	1 MES
1987	1,90	0,32	0,68	1,06	1,25	0,93	0,69
1988	0,63	0,39	0,37	0,67	1,12	0,41	0,75
1989	0,28	0,51	0,59	0,97	1,00	0,64	1,63
1990	0,00	0,52	0,73	1,00	0,60	0,83	0,81
1991	-0,14	0,15	0,55	0,57	0,41	0,63	0,66
1992	0,00	0,15	0,94	0,95	0,14	0,81	1,31
1993	-0,13	0,16	0,64	0,76	0,16	0,82	0,10
1994	0,00	0,00	0,24	0,46	0,13	0,30	0,41
1995	-0,02	0,10	0,35	0,58	0,08	0,35	0,51

NOTA: Datos en tanto por cien.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Boletín estadístico del Banco de España.

²⁴Boletín Económico del Banco de España, 1992.

En las operaciones repo se ha producido una reducción del diferencial de tipos de interés, tanto en las letras como en la deuda a medio y largo plazo, que resulta especialmente significativa en el plazo de tres meses, donde el diferencial ha pasado del 1,06 y 0,69 en 1987 a 0,58 y 0,51 en 1995, respectivamente. Esta disminución indicaría una mayor eficacia de las entidades gestoras en transmitir a la negociación con terceros los precios formados en la negociación entre titulares del SAC. En cualquier caso hay que tener en cuenta que la rentabilidad efectiva obtenida por los terceros, puede verse significativamente afectada por las comisiones que de ellos perciben las entidades gestoras.

Por otro lado, la negociación al contado de bonos y obligaciones presenta una clara concentración en unas pocas emisiones, tanto entre titulares como entre gestoras con terceros. En 1994, en las compraventas simples al contado de bonos y obligaciones entre gestoras con terceros, el 35% del importe total estuvo concentrado en tres referencias: el bono 13,45% con vencimiento en 1996, y las obligaciones 10,90% y 14,50% con vencimiento en el año 2003. La concentración es todavía mayor en el caso de titulares de cuenta donde las dos últimas referencias acapararon el 36% del volumen contratado. No obstante, en 1995 la distribución de la negociación al contado entre las distintas emisiones de bonos y obligaciones mostró una concentración menor que en 1994, aunque siguió siendo considerable. De las 25 emisiones vivas, las cinco más negociadas suponían el 48% de las operaciones cruzadas y el 44% del volumen total negociado²⁵. Esta concentración genera segmentación en el mercado puesto que la liquidez y profundidad del mercado dependerá de la emisión concreta que se negocie.

Asimismo, las operaciones dobles con letras y con bonos y obligaciones se caracterizan por un elevado grado de concentración en los plazos muy cortos, tanto en la negociación entre titulares como entre gestoras y clientes. En la operativa entre titulares la mayor parte del volumen contratado en repos se realiza a un día, de forma

²⁵Boletín Económico del Banco de España, abril de 1996.

que en 1995, el 96,1% y 81,6% del volumen contratado en repos de bonos y obligaciones y de letras, respectivamente, se realizó a un día (ver Cuadros 33 y 34).

También en la operativa de gestoras con terceros, las operaciones repo están concentradas en el muy corto plazo. Así, en 1995, la negociación a un día en deuda a medio y largo plazo y letras del Tesoro supuso el 76,0% y 74,6% de la negociación total, respectivamente. Además, como indica el propio Banco de España, algo más de las tres cuartas partes del volumen negociado en simultáneas se negoció a plazos inferiores a una semana. Ello conlleva concluir que dado el protagonismo de la inversión de no residentes en este tipo de operaciones, la financiación que obtienen es muy a corto plazo y deben renovarla continuamente conforme mantienen expectativas de ganancias de capital, tal y como sucedió en 1993.

Por último, pasamos a comentar la evolución de los precios formados en el mercado secundario de deuda pública. En el año 1988 se produjo un descenso generalizado de los tipos de interés, tal y como se observa en el Cuadro 35, que se truncó a finales de 1989, iniciándose una tendencia alcista de los tipos de interés. Resulta interesante reseñar que existía un diferencial negativo entre los tipos de interés de las operaciones dobles de letras y de bonos y obligaciones que venía determinado por la distinta regulación de esta operativa para ambos instrumentos en el mercado de las gestoras con sus clientes. Una gestora no podía vender bonos y obligaciones temporalmente si no los tenía adquiridos a vencimiento, mientras que las letras del Tesoro no tenían esta restricción. Por otra parte, durante 1989 se mantuvo la operativa que permitía realizar las declaraciones a la Central de Anotaciones de los repo con letras del Tesoro el mismo día de la operación, mientras que con bonos y obligaciones era necesario realizarlas el día anterior. Estas diferencias en las operaciones dobles incidían, a su vez, en los precios de mercado entre titulares, lo que explica los tipos de interés sistemáticamente más altos en los bonos y obligaciones que en las letras para cada plazo ya que la letra era un instrumento de más fácil colocación temporal dentro de la cartera de las empresas y familias.

Desde octubre de 1990, la incertidumbre generada por la crisis del Golfo Pérsico y su posible repercusión en la desaceleración de la actividad económica

CUADRO 33
 CONCENTRACIÓN DEUDA A MEDIO Y LARGO PLAZO
 (porcentajes)

	COMPRAS AL CONTADO				REPOS A FECHA FIJA						
	HASTA 1 AÑO	ENTRE 1-2 AÑOS	ENTRE 2-4 AÑOS	MAS DE 4 AÑOS	ENTRE TITULARES			GESTORAS CON TERCEROS			
					DIA A DIA	1 MES	3 MESES	DIA A DIA	1 MES	3 MESES	6 MESES
1988	6,3	26,4	59,6	7,7	74,8	1,8	1,70	51,4	44,0	2,0	1,1
1989	16,6	19,7	75,0	18,4	87,8	0,1	0,05	46,7	46,9	1,5	0,2
1990	14,4	11,4	63,5	10,6	88,2	0,2	0,06	57,6	37,7	1,0	0,4
1991	9,3	14,5	34,7	41,3	95,8	0,5	0,15	56,4	38,0	1,0	0,4
1992	14,2	12,6	19,6	46,1	97,4	0,2	0,01	59,8	36,8	0,8	0,3
1993	6,8	4,5	37,8	50,8	97,3	0,3	0,04	64,8	33,5	0,7	0,2
1994	2,4	5,3	30,8	61,5	94,8	0,2	0,03	76,5	22,8	0,3	0,1
1995	6,6	14,0	29,8	49,4	96,1	0,2	0,04	76,0	22,0	0,5	0,3

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín estadístico del Banco de España.

CUADRO 34
 CONCENTRACIÓN. LETRAS DEL TESORO
 (porcentajes)

	REPOS A FECHA FIJA											
	HASTA 3 MESES	ENTRE 3-6 MESES	ENTRE			ENTRE TITULARES			GESTORAS CON TERCEROS			
			6 MESES	6-12 MESES	1 AÑO	DIA A DIA	1 MES	3 MESES	DIA A DIA	1 MES	3 MESES	6 MESES
1988	17,9	11,6	7,1	41,5	21,9	79,6	1,4	0,7	70,7	30,6	0,6	0,1
1989	26,2	8,5	4,4	27,0	34,0	84,8	1,3	0,4	76,6	22,6	0,5	0,1
1990	48,8	7,7	3,2	11,8	28,9	88,0	1,3	0,4	77,5	22,2	0,4	0,1
1991	44,4	11,1	2,7	20,0	21,6	90,0	1,1	0,3	79,5	19,7	0,7	0,1
1992	54,0	9,5	4,7	7,8	24,0	92,9	0,7	0,3	82,4	16,6	0,4	0,3
1993	30,4	8,2	4,4	20,4	36,3	91,4	1,3	0,4	80,3	18,5	0,5	0,3
1994	32,0	11,2	20,8	14,1	21,8	84,7	1,5	0,1	79,9	18,2	0,3	0,6
1995	35,6	6,4	12,6	17,8	27,4	81,6	1,7	0,6	74,6	23,4	0,1	1,0

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín estadístico del Banco de España.

CUADRO 35
RENTABILIDAD EN LA NEGOCIACION ENTRE TITULARES

	COMPRAS Y VENTAS SIMPLES AL CONTADO				REPOS CON LETRAS DEL TESORO				REPOS CON DEUDA A MEDIO Y LARGO PLAZO			
	LETRAS 1 Y 3 MESES	LETRAS 1 AÑO	DEUDA 3 AÑOS	DEUDA 10 AÑOS	1 DIA	1 MES	3 MESES	6 MESES	1 DIA	1 MES	3 MESES	6 MESES
1987	-	14,0	14,2	-	-	-	-	-	16,4	15,9	14,6	-
1988	10,6	10,8	11,8	-	11,1	10,9	10,9	11,2	11,3	11,3	11,4	11,3
1989	13,2	13,6	13,8	12,6	13,2	13,2	13,4	13,4	13,9	13,7	14,2	-
1990	13,8	14,2	14,6	-	13,9	13,8	13,8	13,8	14,4	14,2	14,0	-
1991	12,1	12,5	12,5	11,4	12,5	12,5	12,5	12,2	12,8	12,7	12,6	12
1992	12,3	12,4	12,6	11,7	12,2	12,3	12,4	12,4	12,3	12,6	13,1	12,9
1993	11,2	10,6	10,1	10,2	11,8	11,6	11,1	10,8	11,8	11,8	10,9	10,2
1994	7,8	7,8	9,3	10,0	7,7	7,7	7,8	8,0	7,8	7,7	7,8	7,9
1995	8,8	9,2	10,8	11,3	8,8	8,9	9,1	9,3	8,8	8,9	9,0	9,3

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

conllevó la formación de expectativas bajistas sobre los tipos de interés. Los tipos de interés en los mercados secundarios de deuda anotada registraron descensos durante 1991, lo que supuso la ruptura de la tendencia alcista iniciada a finales de 1989. Esta caída de tipos fue especialmente brusca en el primer semestre del año, para estabilizarse, e incluso sufrir algún repunte, durante el segundo semestre del año. Los tipos de interés cayeron desde niveles de alrededor el 14% hasta valores en torno al 12%, a final de 1991. La desaceleración de la demanda interna y la posición de fortaleza de la peseta dentro de su banda de fluctuación, mantuvieron, durante el primer semestre de 1991, la formación de expectativas bajistas sobre los tipos de interés de forma que los precios de las operaciones a más largo plazo eran más elevados que los de las operaciones a más corto plazo (pendiente negativa de la curva rendimiento-plazo). El segundo semestre de 1991, fundamentalmente el último trimestre, se caracterizó por la elevación de los tipos de interés en todos sus plazos, y por el predominio de expectativas alcistas de los tipos de interés, que respondían a las señales restrictivas del Banco de España²⁶, a las turbulencias de los mercados cambiarios que tuvieron lugar en noviembre, y las incertidumbres sobre los acuerdos que se alcanzarían en Maastricht sobre el proceso de la Unión Económica y Monetaria.

La firma del Tratado de Maastricht, en diciembre de 1991, y la plena liberalización de los movimientos de capital con el exterior, a partir del 1 de febrero de 1992, generó la existencia de expectativas bajistas sobre los tipos de interés que quebraron, en junio de ese mismo año, tras el resultado adverso del referéndum danés sobre el Tratado de la Unión. La incertidumbre financiera y cambiaria que se desencadenó tras el no danés y las expectativas poco optimistas sobre la evolución de la economía española a corto plazo se tradujo en subidas generalizadas de los tipos de interés en el mercado secundario de deuda pública. De esta forma, a finales de 1992 el nivel de los tipos de interés, para todos los plazos, se mantenía alrededor de los niveles alcanzados al finalizar 1991.

²⁶El Banco de España mantenía el tono restrictivo de la política monetaria dado que no había perspectivas de mejora en la tasa de inflación ni presiones apreciativas sobre el tipo de cambio.

Durante 1993, todos los mercados financieros españoles, entre ellos el mercado secundario de deuda pública, experimentaron descensos en los tipos de interés de acuerdo con la tendencia que siguieron los demás países comunitarios, y la existencia de expectativas bajistas sobre los tipos de interés consecuencia de la relajación de las presiones inflacionistas. Esta caída generalizada de los tipos de interés generó importantes ganancias de capital a los tenedores de renta fija, lo que conllevó el incremento de la demanda interna y externa de deuda pública reduciéndose el diferencial exigido por los inversores. El diferencial entre los rendimientos de los bonos a diez años alemán y español se redujo desde 540 a 260 puntos básicos entre 1992 y 1993. Los tipos de interés del mercado secundario se redujeron alrededor de un punto en los plazos más cortos y en más de un punto en los plazos más largos indicando que, a finales de 1993, persistían las expectativas bajistas sobre los tipos de interés.

Sin embargo, a partir de febrero de 1994 la tendencia al descenso de los tipos de interés a medio y largo plazo en los mercados de deuda pública, tanto español como europeo, se vio interrumpida por la inestabilidad de los mercados financieros y cambiarios europeos y americanos. La causa del incremento de los tipos de interés de los mercados europeos de deuda pública a largo plazo, a pesar de que los bancos centrales europeos liderados por el Bundesbank siguieron reduciendo sus tipos de intervención, fue el cambio de las expectativas de los agentes. Éstos ante el inicio de una tendencia alcista en Estados Unidos, esperaban que se agotara la tendencia de descenso de los tipos de interés, a la vez que percibían los mayores déficit públicos de la mayoría de los países de la Unión Económica y su posible repercusión sobre la tasa de inflación. En España además se unió, a partir de junio de 1994, la incertidumbre política, conformándose una curva rendimiento-plazo en el mercado secundario de deuda pública con pendiente positiva, es decir, en la que los tipos de interés a largo plazo recogían los incrementos futuros que los agentes esperaban.

En 1995, las rentabilidades negociadas en el mercado de deuda mantuvieron, a excepción de los dos primeros meses del año, una clara tendencia a la baja. La economía española registró un crecimiento moderado durante el año 1995

continuando la fase expansiva iniciada a principios de 1994 y en clara sintonía con la evolución del resto de países de Europa. Por otro lado, el Banco de España mantuvo un tono restrictivo en su política monetaria, elevando su tipo de intervención decenal durante los seis primeros meses del año, pasando del 7,35% de diciembre de 1994 al 9,25% en el mes de junio. Los mercados contemplaron este aumento de los tipos de interés oficiales como una muestra de firmeza por parte de la autoridad monetaria que contribuyó a marcar la tendencia a la baja de las rentabilidades negociadas en el mercado de deuda en los plazos más largos. Ello dio lugar a un aplanamiento de la curva rentabilidad-plazo respecto a 1994, y al finalizar 1995 esta curva presentaba una ligera pendiente positiva.

Comparando los tipos de interés de las operaciones al contado con los tipos de interés del mercado primario (ver Cuadros 21, 23 y 35), se observa que en el caso de las letras del Tesoro el diferencial es positivo indicando que para iguales plazos los precios del mercado secundario son mayores que en el primario. Hay que recordar que la negociación al contado en letras del Tesoro es muy pequeña siendo la negociación con pacto de recompra la hegemónica en este segmento. Por tanto, esta diferencia es imputable al diferente tamaño de las operaciones en ambos mercados. En el caso de los bonos, el diferencial es negativo, a excepción de 1991 y los últimos años, indicando que los precios en el mercado secundario son menores que los del mercado primario. Además se observa que cuando existen expectativas bajistas sobre los tipos de interés el diferencial cae e incluso se vuelve positivo como ocurrió en 1991 y 1993. Por tanto, todo parece indicar que las expectativas de los agentes se incorporan más rápidamente en el mercado secundario que en el primario.

Respecto a las operaciones repo, que permiten la financiación temporal de la cartera de deuda, sus tipos de interés son inferiores para todos los plazos a los tipos de interés del mercado interbancario de depósitos (ver Cuadro 35 y 36). Dado que en el mercado interbancario se negocian préstamos personales sin ningún tipo de garantía, es razonable que los tipos de interés en este mercado sean superiores a los de las operaciones repos en los que el incumplimiento del contrato conlleva quedarse con el título como si de una operación a vencimiento se tratará. La estabilidad que

presentan los diferenciales con el mercado interbancario de depósitos en todos los plazos y valores, refleja la flexibilidad del mercado de repos y su eficiencia en la formación de precios²⁷. La diferencia en el tipo de interés de las operaciones con letras del Tesoro y con deuda a medio y largo plazo para igual fecha refleja el mayor riesgo de mercado de los dobles con deuda a medio y largo plazo.

CUADRO 36
MERCADO INTERBANCARIO DE DEPÓSITOS. TIPOS DE INTERÉS

	UN DÍA	UN MES	TRES MESES	SEIS MESES	UN AÑO
1987	16,1	16,2	15,8	15,2	-
1988	11,3	11,5	11,7	11,7	-
1989	14,4	14,8	15,0	15,1	-
1990	14,8	15,0	15,2	15,3	15,4
1991	13,2	13,3	13,2	13,1	13,1
1992	13,0	13,3	13,3	13,3	13,3
1993	12,3	12,2	11,7	11,3	10,9
1994	7,8	7,9	8,0	8,2	8,4
1995	8,9	9,1	9,3	9,6	10,0

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

4.5.2. TENEDORES DE LA DEUDA PÚBLICA

En la distribución de los saldos vivos de la deuda pública por tenedores, de nuevo, el año 1991 sirve como referente a partir del cual se producen importantes cambios. Hasta 1991, el destinatario final de las letras del Tesoro era, fundamentalmente, el sector privado no financiero (ver Cuadro 37), que adquiriría gran parte de las letras de las carteras del sistema crediticio y de las sociedades mediadoras

²⁷Banco de España. Boletín Económico, julio de 1988.

CUADRO 37

LETRAS DEL TESORO. SALDO EN CIRCULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN POR TENEDORES.
(Miles de millones de pesetas)

	SALDO EN CIRCULACIÓN	POR CUENTA PROPIA			POR CUENTA DE TERCEROS						
		TOTAL	ENTIDADES DE CRÉDITO	RESTO DE TITULARES	TOTAL	ENTIDADES DE CRÉDITO	OTRAS INST. FINANCIERAS	EMPRESAS NO FINANCIERAS	FAMILIAS	AAPP	NO RESIDENTES
1987	2.538,0	570,9	525,2	45,7	1.967,1	37,2	206,2	795,8	810,1	70,3	83,5
1988	3.657,9	914,4	885,7	28,7	2.743,5	107,9	226,8	1.056,2	1.181,7	52,3	118,6
1989	5.403,7	606,2	588,3	17,9	4.797,5	268,8	195,5	946,4	3.164,3	49,9	172,5
1990	7.382,3	1.080,2	1.026,3	53,9	6.302,1	112,8	416,8	1.324,0	4.258,8	82,5	107,1
1991	7.711,9	715,9	670,3	45,5	6.996,0	123,5	1.327,4	1.744,5	3.636,8	56,2	107,7
1992	9.789,5	1.027,1	905,6	121,5	8.762,3	237,5	2.114,2	2.203,1	4.086,9	49,8	70,8
1993	10.723,3	1.718,4	1.460,7	257,7	9.005,0	370,0	3.783,0	1.795,0	2.962,0	61,3	57,8
1994	11.712,5	1.878,1	1.578,4	299,8	9.834,4	252,0	4.922,0	1.808,0	2.647,0	66,9	93,6
1995	11.748,0	1.430,0	1.088,0	342,0	10.318,0	107,0	5.411,0	1.881,0	2.795,0	69,0	53,0

Nota: El saldo está ajustado de operaciones temporales y simultáneas.

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

en el Mercado de Dinero a través de cesiones temporales. A partir de 1991, se produce un aumento de las letras del Tesoro en las carteras de “otras instituciones financieras” como consecuencia de la expansión registrada por los fondos de inversión. De esta forma, el sector “otras instituciones financieras” era, a finales de 1995, el propietario de casi la mitad del saldo vivo de letras del Tesoro.

Por lo que se refiere a la deuda a medio y largo plazo, ver Cuadro 38, durante el período 1987-1991, el sector privado no financiero fue incrementando sus tenencias de deuda a medio y largo plazo, en gran parte adquiridas al sistema crediticio y a las sociedades mediadoras en el Mercado de Dinero mediante adquisiciones temporales.

Estas cesiones del sistema crediticio y de las sociedades mediadoras en el Mercado de Dinero al sector privado originan un proceso de transformación de plazos, ya que los intermediarios adquieren deuda a medio y largo plazo, por ejemplo a tres años, y la ceden a los particulares a plazos muchos más cortos²⁸.

A partir de 1991, se produce una caída en la participación del sector privado no financiero en la tenencia de deuda a medio y largo plazo, de forma que en ese mismo año el porcentaje de deuda a medio y largo plazo mantenida por el sector privado cae del 51,6% de 1990 al 37,41%, y por contra, incrementa la participación de la inversión de no residentes y de otras instituciones financieras (del 11,11% y 12,9% de 1990 pasan al 30,6% y 16,9%, respectivamente). A partir de entonces, las tenencias de deuda a medio y largo plazo del sector “otras instituciones financieras” incrementa continuamente de forma que a finales de 1995 su participación en el saldo de bonos y obligaciones se elevaba al 35%. Respecto a la participación del sector no residente, si bien este incrementa respecto a los años precedentes, su evolución presenta oscilaciones que se deben a una activa gestión de cartera que responde rápidamente a cambios en las expectativas sobre el tipo de cambio y el tipo de interés.

²⁸Esto conllevó a que, en 1987, hubiera que redefinir el agregado monetario para incluir las cesiones temporales de deuda pública.

CUADRO 38

DEUDA A MEDIO Y LARGO PLAZO DEL ESTADO. SALDO EN CIRCULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN POR TENEDORES
(Miles de millones de pesetas)

	SALDO EN CIRCULACIÓN	POR CUENTA PROPIA			POR CUENTA DE TERCEROS						
		TOTAL	ENTIDADES DE CRÉDITO	RESTO DE TITULARES	TOTAL	ENTIDADES DE CRÉDITO	OTRAS INST. FINANCIERAS	EMPRESAS NO FINANCIERAS	FAMILIAS	AAPP	NO RESIDENTES
1987	1.597,1	980,2	922,4	57,9	616,9	29,0	109,2	225,1	228,9	9,7	15,0
1988	3.273,4	1.448,8	1.361,0	87,8	1.824,6	57,7	433,0	764,7	405,1	64,5	99,2
1989	3.779,8	695,7	628,3	67,4	3.084,1	102,0	552,5	1.160,8	912,1	96,1	260,4
1990	4.632,9	927,9	827,3	100,6	3.705,0	38,7	601,1	1.038,1	1.450,5	67,7	512,8
1991	6.773,3	818,7	679,3	139,4	5.954,6	97,1	1.142,1	1.250,3	1.331,9	54,3	2.078,9
1992	7.963,9	1.649,2	1.483,6	165,7	6.314,7	136,2	1.754,7	1.310,9	1.265,9	68,2	1.778,9
1993	14.313,9	4.203,6	3.952,1	251,6	10.110,3	166,5	2.901,9	1.606,8	1.228,1	40,0	4.167,0
1994	15.728,1	4.289,1	3.928,5	360,6	11.439,0	166,0	3.956,4	2.423,4	1.448,8	63,6	3.380,8
1995	19.405,0	5.174,0	4.226,0	948,0	14.231,0	177,0	5.826,0	2.889,0	1.816,0	76,0	3.448,0

Nota: El saldo esta ajustado de operaciones temporales y simultáneas.
Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

Un factor determinante del crecimiento de la inversión de “otras instituciones financieras” ha sido el cambio en la tributación de fondos y plusvalías. Respecto al tratamiento fiscal de las plusvalías, antes del actual cambio tributario, a partir del segundo año que se mantenían los activos en cartera, se utilizaba un coeficiente reductor del 7,14% anual, de forma que las plusvalías no tributaban si los activos se habían mantenido durante 15 años. Por otro lado, tampoco tributaban las plusvalías realizadas que no superasen las 500.000 pesetas/año. Con la actual normativa (Real Decreto Ley 7/1996), siguen sin estar sujetas a la actual retención legal del 25% y no deben declararse hasta el momento en que el inversor deshace sus participaciones y recupera la totalidad de su liquidez. Además, siempre y cuando se supere el plazo de dos años y un día, los beneficios obtenidos corregidos del efecto de la inflación tributarán al 20%. En el caso de que el inversor mantenga sus participaciones entre uno y dos años, los rendimientos tributarán a su tipo medio en el impuesto sobre la renta y si las mantiene hasta el plazo de un año al tipo de la escala del impuesto.

Por otro lado, el Estado ha promocionado los fondos de inversión en deuda del Estado. Así, en junio de 1990, se autorizó a la DGTPF a suscribir convenios de colaboración con sociedades gestoras de instrumentación de inversión colectiva para la creación de FIM y FIAMM dedicados a la colocación de deuda pública. En enero de 1994 se modificó dicho convenio con el fin de precisar y mejorar algunos de sus aspectos. De esta forma se fijaron unos máximos para las comisiones que se aplican a estos fondos, de forma que no pueden exceder el 1,75% del valor del patrimonio del FIM y el 1,5% del de FIAMM, y cualquier modificación deberá ser notificada al Tesoro y requerirá su conformidad en caso de incremento.

El tratamiento de las plusvalías, la disminución en la tributación de los fondos de inversión y la caída en la rentabilidad de los productos bancarios tradicionales han favorecido enormemente la inversión a través de los fondos, que vienen presentando un fuerte crecimiento. A partir de 1991, el patrimonio de los FIAMM crece a un ritmo mayor que el de los FIM llegando incluso a superarlos, ver Cuadro 39. El año 1993 supone una excepción dado que en ese año las expectativas bajistas sobre los

CUADRO 39
FONDOS DE INVERSIÓN (FIM Y FIAMM). PATRIMONIO Y ACTIVO
(Miles de millones de pesetas)

	ACTIVO					PASIVO					PATRIMONIO			
	NÚMERO DE INSTITUCIONES	TOTAL	SISTEMA CREDITICIO	AAPP	SECTOR EXTERIOR	CUENTAS DE CAPITAL				SISTEMA CREDITICIO	TOTAL	FIM	FIAMM	
						TOTAL	PARTICIPES	CAPITAL RESERVAS	OTRAS					
1990	550	1.539,3	314,7	668,9	30,1	1.484,2	927,5	160,9	124,7	271,2	-	1.162,5	542,8	619,7
1991	662	4.341,6	1.706,1	1.839,1	43,4	4.209,4	3.433,2	153,3	159,9	463,0	0,1	3.870,1	1.906,0	1.964,1
1992	732	6.635,9	2.921,6	2.636,9	120,1	6.600,1	5.387,1	146,8	163,0	903,2	1,3	6.280,4	2.992,6	3.287,8
1993	822	10.603,5	4.412,0	4.505,9	438,4	10.502,7	8.498,8	150,4	166,6	1.686,9	0,2	10.294,6	5.557,8	4.736,7
1994	929	11.660,2	4.947,2	5.264,5	365,0	11.606,2	9.230,9	149,3	207,8	2.018,2	1,9	11.249,6	5.287,3	5.962,3
1995	1.024	12.526,0	7.374,0	3.913,0	345,0	12.479,0	9.286,0	144,0	220,0	2.829,0	1,9	12.193,0	5.200,0	6.993,0

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

tipos de interés hacen más atractivos los fondos que invierten en activos a más largo plazo.

Por el lado del pasivo, el correspondiente a los partícipes es el que experimenta, a partir de 1991, un fuerte crecimiento indicando, de nuevo, el extraordinario impulso que experimentaron estos fondos como alternativa de inversión. Por el lado del activo, los activos del sistema crediticio y de las AAPP han experimentado un fuerte crecimiento, de tal forma que los activos de las AAPP representaban el 31,2% del activo total en 1995. Dentro del sistema crediticio, la inversión se ha centrado en la adquisición temporal de activos (86,1% de la inversión total en activos del sistema crediticio en 1995) y dentro de las AAPP en los valores a corto plazo (71,6% de la inversión total en activos de las AAPP en 1995).

Respecto a las implicaciones del desarrollo de los fondos de inversión, no sólo conlleva un profundo cambio en los hábitos de la remuneración del sector privado, a través de incrementos de patrimonio frente a flujos periódicos de rentas, y en los modos de captación de recursos financieros por parte del sistema bancario, sino que ha contribuido a reducir los tipos de emisión de valores negociables del Tesoro, en la medida en que la extraordinaria expansión del patrimonio de la inversión colectiva ha suministrado una demanda institucional creciente de valores públicos²⁹.

Respecto a la inversión extranjera en deuda pública, ésta era prácticamente inexistente antes de 1987 como consecuencia de la escasez de emisiones a precios de mercado y la inexistencia de un mercado secundario líquido y fluido. A partir de esa fecha, la aparición del SAC permitió el crecimiento de la inversión de no residentes en deuda pública. Hasta 1989, la mayor parte del saldo de deuda pública de los inversores no residentes se materializaba en letras del Tesoro ya que, a diferencia de los bonos y obligaciones, no estaban sometidos a retención fiscal. Con la homogeneización para los no residentes del tratamiento fiscal de todos los títulos públicos, los no residentes incrementan sus saldos de deuda a medio y largo plazo, observándose un crecimiento ininterrumpido de la inversión exterior en esos activos.

²⁹Ver Informe anual del Banco de España, 1992.



Desde el 1 de enero de 1991 quedaron exentas de tributación los rendimientos y plusvalías derivadas de la inversión en deuda pública de no residentes que operasen sin establecimiento permanente en España. Esta exención se acompañó de un procedimiento de devolución en el mismo día del pago del cupón de las retenciones practicadas sobre dicho pago (RD 1285/1991 de 2 de agosto). El cambio en el tratamiento fiscal de las rentas obtenidas de la inversión en deuda pública de los no residentes supuso el impulso definitivo de la inversión exterior en deuda pública (RDL 5/1990 de 20 de diciembre).

CUADRO 40

CARTERA DE VALORES PÚBLICOS DE NO RESIDENTES
(Miles de millones de pesetas)

	ADQUISICIONES TEMPORALES	CESIONES TEMPORALES	SALDO NETO SIMULTÁNEAS	CARTERA REGISTRADA	A VENCIMIENTO
1989	-	-	-	432,9	432,9
1990	-	-	-	624,2	624,2
1991	-	-	-	2.199,2	2.199,2
1992	14,8	176,3	161,5	1.920,9	2.082,5
1993	138,9	3.132,7	2.993,8	4.339,2	7.353,0
1994	n.d.	n.d.	679,0	3.474,4	4.153,4
1995	n.d.	n.d.	2.081,6	3.501,0	5.582,6

Nota: n.d. significa no disponible

Fuente: Boletín estadístico y económico del Banco de España.

Los saldos de la "cartera registrada", que aparecen en el Cuadro 40, son saldos ajustados de operaciones temporales y simultáneas, realizadas por los no residentes, y por tanto no incluyen los saldos sobre los que tienen compromiso de recompra instrumentados, fundamentalmente, mediante operaciones simultáneas. El saldo de la cartera de los inversores extranjeros que se encuentra financiado temporalmente, por parte de inversores residentes y sobre el que existe pacto de recompra, experimentó

un considerable aumento desde la segunda mitad de 1992. Asimismo, las adquisiciones temporales de deuda de los no residentes se incrementaron extraordinariamente en 1994. Para tener una visión global de la inversión exterior en deuda pública española, hay que tener en cuenta el saldo neto de deuda adquirida temporalmente. El saldo neto de operaciones temporales es la diferencia entre cesiones y adquisiciones temporales. La cesión constituye una operación doble en la que los inversores no residentes venden temporalmente deuda a la entidad gestora y se comprometen a la recompra del título en una fecha posterior. La adquisición es la operación opuesta, es decir, es una operación doble en la que los inversores no residentes adquieren deuda de la entidad gestora la cual se compromete a recomprarla en una fecha posterior. Como se observa en el cuadro no se realizaban operaciones temporales antes de 1992, y en ese mismo año su saldo neto representa el 7,7% de la cartera a vencimiento de los inversores no residentes para pasar un año después a representar el 41%.

La cesión permite la financiación de los títulos adquiridos a vencimiento, cubrirse del riesgo del tipo de cambio y poder acceder a ganancias de capital en caso de que disminuyan los tipos de interés. Así, en 1993 y 1995 las cesiones permitieron a los no residentes obtener, en un contexto de expectativas bajistas de los tipos de interés, notables ganancias de capital sin necesidad de aportar grandes fondos al mercado. El incremento de las cesiones en 1993 se produce después de tres devaluaciones de la peseta, por tanto, es un período en que el riesgo de tipo de cambio ha disminuido y no parece, pues, que sea la principal causa de la realización de estas operaciones. Sin embargo, son las expectativas de ganancias o pérdidas de capital las que han determinado, fundamentalmente, la evolución de las operaciones de cesión temporal. Por ejemplo, en 1993 la existencia de fuertes expectativas de ganancias de capital impulsaron un fuerte crecimiento de las cesiones temporales, mientras que a partir de febrero de 1994 la inversión de las expectativas sobre la evolución de los precios de renta fija a largo plazo generó una reducción de las cesiones temporales. Al mismo tiempo, la caída de los precios de la deuda pública, que generaba pérdidas de capital en las posiciones de vencimiento, conllevó la sustitución de las tenencias en firme por adquisiciones temporales.

La inversión extranjera en el mercado de deuda tuvo, en 1995, un comportamiento muy diferente al de 1994 y bastante similar al de 1993. A partir de mayo, en un clima de expectativas bajistas de los tipos de interés, los agentes no residentes incrementaron la cartera a vencimiento y la financiaron mediante operaciones simultáneas. De esta forma, los agentes no residentes podían obtener considerables ganancias de capital en caso de confirmarse las expectativas sobre la caída de los tipos de interés a largo plazo, sin necesidad de aportar excesivos fondos. De esta forma la cartera en firme aumentó en 1.426 mm. de pesetas, de los cuales 1.384 mm. se financiaron mediante operaciones simultáneas por lo que la cartera registrada sólo creció en 42 mm. de pesetas.

Respecto a la cartera disponible, ésta es la referencia de la aportación de la inversión no residente al mercado español de deuda pública, sin embargo, hay que tener en cuenta que parte de ella ha sido financiada a través de créditos bancarios en pesetas, otorgados por las entidades bancarias, que les permite, al igual que las operaciones temporales, cubrirse del riesgo de cambio. Por otro lado, la cartera a vencimiento recoge los saldos en firme y los saldos cedidos y financiados por los sectores residentes. De esta forma, a pesar de que una parte importante de las necesidades de financiación del déficit público son cubiertas por la inversión de no residentes, en última instancia quien financia al Tesoro son las entidades bancarias españolas, al adquirir a través de operaciones simultáneas la deuda de los inversores no residentes comprada en firme o al financiar con créditos parte de su cartera. Así, los recursos netos proporcionados por el exterior a la financiación del Tesoro son reducidos en proporción a su cartera.

La actividad de los no residentes en el mercado secundario de deuda se centra, casi exclusivamente, en las operaciones al contado y dobles simultáneas. Los no residentes prácticamente no realizan repo ni operaciones simples a plazo. La razón es que en las operaciones al contado y simultáneas el tenedor de los títulos puede disponer libremente de ellos, para realizar cualquier otra operación incluidas operaciones que generan una posición en descubierto. En cambio, en las operaciones

repo y a plazo, sólo se puede realizar repos con fecha de vencimiento anterior a la de la primera operación, estando prohibidos las operaciones simples y simultáneas.

Las implicaciones de la entrada masiva de inversión extranjera en el mercado español de deuda pública son tanto positivas como negativas. Entre las implicaciones positivas destaca la consolidación del mercado a medio y largo plazo de deuda pública. La inversión extranjera se centra fundamentalmente en valores a medio y largo plazo, lo que ha incentivado a su vez la participación de los inversores nacionales en tales segmentos. Ello ha permitido el alargamiento de la vida media de la deuda pública. Al mismo tiempo, este incremento de la demanda de deuda pública a medio y largo plazo ha permitido la reducción del diferencial de la tasa interna de rendimiento, en relación con la referencia básica de los mercados europeos de deuda, el Bund alemán a 10 años (ver Gráfico 1). El Tesoro ha podido disminuir los tipos de interés no sólo de los bonos y obligaciones sino también de las letras al permitir la reducción de su oferta³⁰.

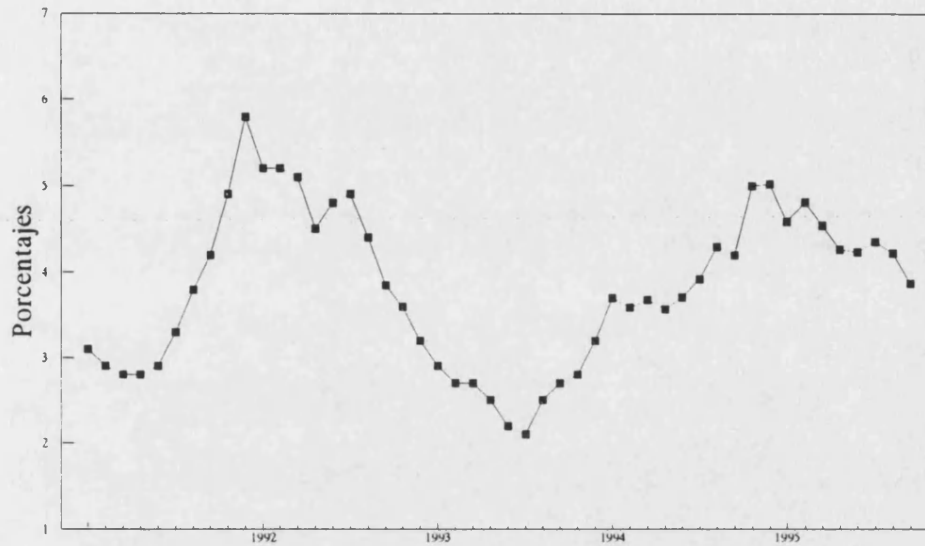
Además, la inversión extranjera se ha centrado en las emisiones de más tamaño, y por tanto en las más líquidas, y al mismo tiempo el tamaño medio de las operaciones y la rotación de su cartera es mucho mayor en comparación con los residentes. Este mayor tamaño medio de las operaciones y la mayor rotación de cartera de los inversores no residentes ha conllevado un incremento de la liquidez en el mercado secundario de deuda pública. La diferencia en los tamaños medios de las operaciones entre inversores residentes y no residentes se explica por su distinta configuración. Mientras que casi la totalidad de los inversores no residentes son inversores institucionales, entre los inversores residentes existe una gran participación de pequeños inversores.

Respecto a los efectos negativos de la inversión extranjera en deuda pública cabe hablar de la mayor inestabilidad introducida en el mercado dado que los extranjeros deciden en función de un mayor número de variables económicas en relación a los inversores nacionales: evolución del tipo de cambio, diferenciales en las

³⁰Quirós (1993)

GRÁFICO 1

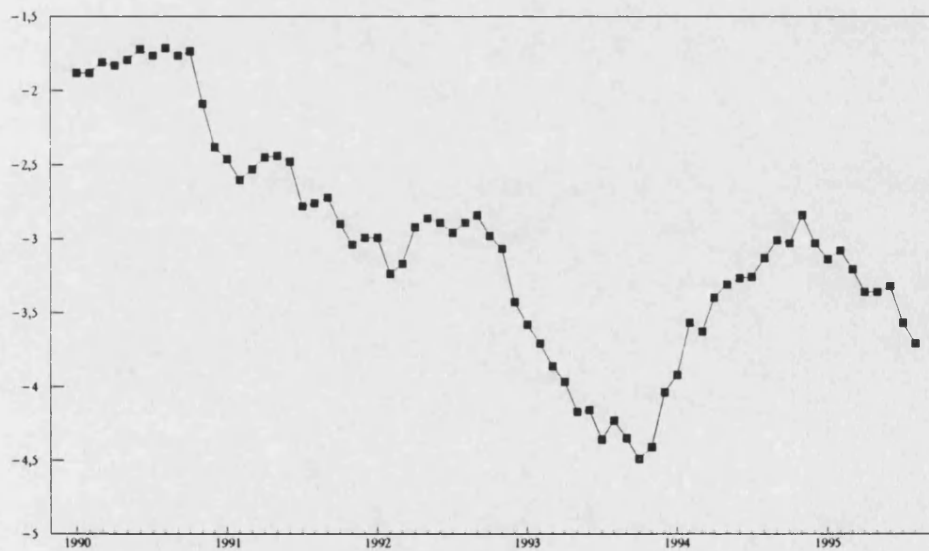
DIFERENCIAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS (*)



(*) Diferencial de los tipos de interés de las obligaciones a 10 años con el Bund alemán 10 años.
Fuente: Banco de España.

GRÁFICO 2

VARIABILIDAD DE LA DEUDA PÚBLICA A MEDIO Y LARGO PLAZO



Fuente: Boletín Estadístico del Banco de España.

primas de liquidez y variaciones relativas en la rentabilidad respecto de otros mercados. Buena parte de la gestión de la deuda de inversores no residentes responde a un carácter especulativo que varía rápidamente con las expectativas sobre el tipo de cambio y tipo de interés. Esta mayor inestabilidad que genera la inversión de no residentes puede observarse en el incremento, que desde 1991, se ha producido en la volatilidad de la deuda a medio y largo plazo, ver Gráfico 2.

4.6. MERCADOS DERIVADOS DE DEUDA PÚBLICA. FUTUROS Y OPCIONES

Conforme se ha ido desarrollando el mercado de deuda pública ha sido necesario configurar instrumentos financieros de cobertura frente al riesgo del tipo de interés. La aparición y desarrollo de mercados derivados de deuda pública han venido a responder a dicha necesidad y ello supone un atractivo más del mercado español de deuda pública al contar con mecanismos para la toma de posiciones de cobertura y/o especulativas y una activa gestión de cartera.

En este epígrafe se describe el funcionamiento de los mercados derivados de deuda pública que surgen a partir de 1990. En primer lugar, se hace referencia al marco institucional sobre el que se han desarrollado estos mercados y, en segundo lugar, se analiza su evolución durante el período que abarca desde su aparición hasta 1995. En el anexo, al final del capítulo, se recogen una serie de conceptos básicos que aparecen a lo largo de este epígrafe.

4.6.1 MARCO INSTITUCIONAL

El desarrollo del mercado de deuda anotada conllevó la constitución de importantes carteras, esencialmente por parte de los titulares de cuenta en la Central de Anotaciones, que podrían sufrir importantes pérdidas de capital ante variaciones inesperadas en los tipos de interés. Ante esta situación, era patente la necesidad de desarrollar instrumentos financieros de cobertura frente al riesgo del tipo de interés. La regulación de las operaciones de compraventa simple a plazo entre titulares de cuenta iba encaminada a dar respuesta a esta necesidad. La OM de 19 de mayo de 1987 recogía que se entendía por operaciones a plazo, pero hasta diciembre de 1988, fecha en la que entra en vigor la circular 12/1988 del Banco de España, no se autorizó las operaciones a plazo sobre deuda anotada entre titulares de cuenta siempre que actuasen por cuenta propia.

Con la entrada en vigor de esta circular se desarrollaron dos mercados: el mercado a plazo entre titulares y el mercado a plazo ciego, y posteriormente se autorizarían las operaciones a plazo entre titulares y terceros.

El sistema de liquidación diaria del mercado a plazo ciego permite una mejor gestión del riesgo que un simple mercado a plazo y lo asemejan a un mercado futuro con la diferencia de que no existe una cámara que se configure como contrapartida. Por ello, puede decirse que con la autorización de las operaciones a plazo se dió el primer paso para la entrada en funcionamiento de futuros mercados derivados de deuda pública.

La Resolución de 21 de marzo de 1989 de la DGTPF autorizó la creación de mercados organizados de futuros y opciones sobre deuda del Estado, creándose las sociedades *Options Market Ibérica* (OMIb), que posteriormente se denominó Mercado de Opciones Financiero Español (MOFEX), y el Mercado de Futuros Financieros S.A (MEFFSA).

El mercado de opciones comenzó a operar el 18 de noviembre de 1989 con un contrato sobre un bono concreto, el bono 12,50% con vencimiento el 25 de octubre de 1992. El 16 de marzo de 1990 empezó a operar el mercado de futuros con un contrato sobre un bono nocional a tres años, teóricamente emitido a la par el día del vencimiento y con un cupón del 10%. Dos meses después (14 de junio de 1990) comenzó a negociarse en el mercado de opciones el mismo bono nocional del mercado de futuros. Desde entonces y hasta 1992, los contratos de opciones tuvieron el mismo subyacente que el del contrato de futuros pero, a partir de 1992, se transformaron en opciones sobre futuros.

La Ley de Presupuestos Generales del Estado para 1990 modificó el artículo 77 de la Ley 24/1988 del mercado de valores y reconoció los mercados de futuros y opciones como mercados secundarios organizados no oficiales siempre que fueran

autorizados previamente por el Ministerio de Economía y Hacienda³¹. Así MEFFSA y OMIb pasaron a ser mercados supervisados por la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV).

En abril de 1991 se introdujo un nuevo contrato de futuro y opciones sobre un bono a cinco años y un año después otro sobre un bono a 10 años.

El RD 1814/1991 de 20 de diciembre regulaba la creación, organización y funcionamiento de los mercados de futuros y opciones financieros con categoría de mercados secundarios organizados y oficiales. Podían ser miembros de estos mercados las sociedades y agencias de valores, las entidades de depósito y las sociedades mediadoras en el Mercado de Dinero que cumplieran los requisitos exigidos, previa autorización del Ministerio de Economía y Hacienda a propuesta de la CNMV. Se concedió un plazo de seis meses para que los mercados de futuros y opciones financieras ya existentes se adaptasen a los nuevos requisitos y obtuvieran el reconocimiento oficial. Tras la publicación de este RD, se fusionan las sociedades anónimas rectoras de ambos mercados. De esta forma bajo la denominación común de MEFF renta fija se negocian contratos de futuros y opciones sobre deuda pública³². En 1992, la OM de 8 de junio reconoció como mercados secundarios organizados y oficiales a los mercados recogidos por MEFF renta fija.

En los mercados de futuros y opciones sobre deuda pública organizados y gestionados por MEFF renta fija, se negocian contratos de futuros y opciones de compra y venta europeas normalizadas. El activo subyacente es un bono notional, teóricamente emitido a la par en el día del vencimiento del contrato, con un plazo de amortización que puede ser en la actualidad de tres, cinco y diez años, con cupón anual del 10%, pagadero por semestres vencidos, y un valor nominal de 10.000 pesetas. Se trata, pues, de un bono teórico que intenta representar a la totalidad del

³¹ Asimismo se permitió a los ya existentes la negociación de contratos sobre el MIBOR. Tanto MEFFSA como OMIb se acogieron a esta normativa y dejaron de ser exclusivamente mercados derivados de deuda anotada del Estado.

³² MEFF renta fija con sede en Barcelona y MEFF renta variable con sede en Madrid.

mercado de deuda, en lugar, de hacer referencia a una emisión en concreto. Esta característica permite la concentración de la liquidez en torno a este bono.

Una vez negociado el contrato, MEFF se convierte en contrapartida exigiendo un depósito en garantía que actualiza diariamente. La actualización diaria de los depósitos en garantía se realiza por la diferencia entre el precio contratado (actualizado, en su caso, por anteriores liquidaciones diarias) y el precio de liquidación diaria, calculado de la siguiente forma:

a) Para el vencimiento más próximo, es la media ponderada por sus correspondientes volúmenes de los doce últimos precios a los que se hayan realizado operaciones. El precio resultante se redondea a la centésima de punto porcentual más próximo.

b) Para el resto de vencimientos se calcula igual que el anterior pero sólo se consideran los seis últimos precios a los que se hayan realizado operaciones. El precio resultante se redondea de la misma forma anterior.

c) Si el número de operaciones realizadas para un vencimiento no alcanza el doble de las operaciones establecidas en a) y b), el precio de liquidación diaria se obtiene como resultado de la media entre el mejor precio de oferta y demanda al cierre, y si no existe o falta uno de ellos, se toma el precio de liquidación de la sesión anterior.

Cualquier persona física o jurídica puede participar en los mercados de futuros y opciones, si bien, sólo los miembros pueden negociar directamente. En ambos mercados se cotizan contratos con vencimientos los terceros miércoles de los dos meses más próximos del ciclo “marzo, junio, septiembre y diciembre”. Desde comienzos de 1994, junto a esta estructura de vencimientos trimestrales, se inició la negociación de opciones con vencimientos mensuales.

Por otro lado, para deshacer una posición basta con tomar la posición contraria desapareciendo toda obligación, derecho y riesgo sobre dicha posición. La liquidación del contrato se realiza obligatoriamente por entrega de alguno de los

bonos que MEFF establece como entregables entre las emisiones vivas de bonos del Estado con más de un año de vida residual y que se relacionan con el bono nominal por un factor de conversión³³. La elección del título a entregar de entre los entregables le corresponde al vendedor. Dado que cada bono entregable tiene un factor de conversión, el precio de futuro de cada uno de ellos será diferente. Al bono cuyo precio de futuro es menor se le denomina entregable más barato. El importe efectivo a pagar por el comprador se obtiene multiplicando el último precio de liquidación diaria por el factor de conversión del bono que va a recibir, sumando luego el importe de su cupón corrido.

4.6.2 EVOLUCIÓN DE LOS MERCADOS DERIVADOS

Los mercados derivados sobre deuda pública han experimentado, desde su constitución en 1989, un extraordinario crecimiento pasando de un volumen de 2,51 mm. de pesetas en 1990 a 145,65 mm. en 1995 (ver Cuadro 41).

Al comparar este crecimiento con el experimentado en la negociación del resto de mercados de deuda (dobles, a plazo, contado) se llega a la conclusión de que ha sido el mercado con un mayor crecimiento relativo. Varias son las causas de este espectacular crecimiento, como es la inestabilidad con la que han evolucionado los mercados de valores en determinados períodos a lo largo de los últimos años, y que ha impulsado la toma de posiciones de cobertura y especulativas; la creciente actividad de los no residentes en los mercados de deuda pública que se caracteriza por una gestión muy activa de sus carteras; y por último, la reducción de las comisiones disminuyendo el coste de las transacciones.

³³Llegado el vencimiento, el precio ex-cupón de cada bono es igual al precio de liquidación del contrato de futuro por el factor de conversión. Este factor de conversión depende de las características propias de cada bono entregable (cupón, número de pagos, etc.)

CUADRO 41

MERCADOS DERIVADOS. VOLUMEN Y POSICIONES ABIERTAS
(Miles de millones de pesetas)

Total	FUTUROS			OPCIONES			
	Volumen	Posiciones Abiertas	Posiciones S/Volumen %	Volumen	Posiciones Abiertas	Posiciones S/Volumen %	
1990	2,51	1,66	0,61	36,9	0,9	1,0	113,4
1991	9,98	5,14	1,21	23,5	4,8	3,7	77,2
1992	13,31	9,94	1,64	16,5	3,4	2,6	77,7
1993	53,19	44,85	6,88	15,3	8,3	7,2	86,6
1994	148,51	130,61	11,11	8,5	17,9	12,0	67,3
1995	145,65	129,55	6,21	4,8	16,1	9,1	56,6

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

En 1993, el mercado londinense LIFFE lanzó un contrato de futuros sobre el bono nacional a diez años que tuvo un gran éxito inicial pero sufrió una brusca caída en los siguientes meses hasta su supresión. La aparición de este contrato de LIFFE hizo reaccionar a MEFF renta fija reduciendo sus comisiones y ha servido para constatar la localización de la liquidez de los activos subyacentes en el mercado interno español lo que dificulta la negociación de contratos derivados en otros centros financieros.

Otro factor del desarrollo alcanzado en los mercados derivados ha sido el acercamiento de la TIR del bono nacional a las TIR's negociadas en el mercado de deuda. Cuando los mercados derivados surgieron, el bono nacional a tres años con

cupón 10% poseía una TIR a la par del 10,25% que estaba demasiado alejada de las TIR que se negociaban en el mercado secundario (alrededor del 14%). Ello hacía que el bono entregable más barato era siempre el de mayor duración con independencia de su grado de liquidez y de cuales fueran las variaciones de los tipos de interés. La razón radicaba en que el factor de conversión era sistemáticamente mayor en el bono con mayor duración, de forma que su precio de futuro (precio del bono nominal partido por el factor de conversión) era menor. El conocimiento previo del bono entregable reducía el atractivo del mercado de futuros respecto al de plazo en la red de MEDAS con liquidación diaria de posiciones. Al reducirse las diferencias entre la TIR del bono nominal y los negociados, el bono entregable más barato no se determina previamente, de forma que hasta la fecha de liquidación del contrato no se conoce con seguridad cual será el entregable más barato.

Si se compara la negociación en los mercados derivados de deuda pública con la del resto de mercados de deuda pública se observa que, a pesar de su extraordinario desarrollo en los últimos años, su negociación sigue siendo inferior a la de dobles (la negociación total del mercado representa el 22,2% del volumen negociado en operaciones dobles con deuda a medio y largo plazo en 1995) y a la de contado (la negociación total de futuros y opciones representa el 80,2% de la negociación al contado de deuda a medio y largo plazo en 1995) pero es considerablemente superior a la de plazo. La negociación a plazo era superior a la de los mercados derivados en los dos primeros años de su puesta en funcionamiento pero conforme los mercados derivados fueron consolidándose la operativa a plazo se estancó en niveles que pueden considerarse marginales en el conjunto del mercado de deuda pública. Asimismo, hasta 1992 los contratos a plazo se concentraban en las mismas fechas de liquidación que los mercados de futuros. Sin embargo, desde 1993, se observa un desplazamiento hacia otros vencimientos, a la vez que se reduce la negociación de operaciones a plazo en la red de MEDAS.

Respecto a la negociación de los dos mercados derivados, futuros y opciones, a lo largo de todo el período, la contratación en el mercado de opciones ha sido inferior en términos absolutos, reduciéndose incluso en términos relativos. La

contratación de opciones sobre el global de contratos de futuros y opciones ha pasado del 33,8% en 1990 al 12,7% en 1995, y la cuota del mercado de las opciones, es decir, el ratio opciones/futuros ha pasado del 51,1% en 1990 al 14,6% en 1995.

Los Gráficos 3 y 4 muestran que la negociación en los mercados derivados de futuros y opciones se ha concentrado en un sólo contrato, de forma que hasta mayo de 1992, la negociación se concentró en el contrato a tres años y, a partir de esa fecha, en el contrato a diez años. La contratación a cinco años no ha sido nunca importante y actualmente se ha suprimido. Esta concentración no se da en absoluto en el mercado al contado, de forma que no se puede argumentar que esta concentración sea por razones de liquidez sino más bien los participantes en el mercado de futuros consideran suficiente un sólo contrato para cubrir sus posiciones de contado. La sustitución del bono nocional a tres años por el de diez ha respondido al cambio que se ha producido en el mercado de deuda pública española donde paulatinamente se ha ido incrementando el plazo³⁴. Asimismo, puede observarse que los mayores volúmenes de negociación en los mercados de futuros y opciones suelen producirse en los meses en los que vencen los contratos.

En el mercado de futuros y opciones las posiciones se deshacen tomando la posición contraria desapareciendo todo derecho u obligación sobre el contrato. Al comparar la proporción de posiciones abiertas sobre el volumen negociado entre el mercado de futuros y el de opciones (ver Cuadro 41), se observa una notable diferencia puesto que mientras en el mercado de opciones ese porcentaje durante todo el período se ha mantenido por encima del 50% elevándose al 56,6% en 1995, en el mercado de futuro ha pasado del 36,9% de 1990 a tan sólo el 4,8% en 1995. Esto parece indicar que las posiciones especulativas predominan en el mercado de

³⁴Es necesario avanzar que desde abril de 1996 MEFF Renta Fija ha relanzado el futuro y la opción sobre el bono nocional a tres años. El motivo de relanzarlo de nuevo responde al objetivo de crear un mercado que pueda responder a las coberturas de carteras compuestas por activos a medio y corto plazo. Asimismo, desde el 28 de junio de 1996, MEFF Renta Fija comenzó la negociación del futuro sobre el diferencial de tipos de interés entre España, Alemania, Francia e Italia. Estos contratos de futuros sobre diferenciales (DIFF) tienen como activo subyacente el diferencial de precios entre el contrato de futuro extranjero sobre bonos del Tesoro a diez años alemán, francés o italiano y el bono nocional español a diez años. El contrato DIFF tiene un valor nominal de diez millones de pesetas y los meses para los cuales se puede operar son marzo, junio, septiembre y diciembre. Con estos nuevos contratos de futuros se amplía la gama de instrumentos a través de los cuales los inversores pueden tomar posiciones de cobertura y especulativas a largo plazo.

GRÁFICO 3
NEGOCIACIÓN MERCADO DE FUTUROS CON DEUDA PÚBLICA

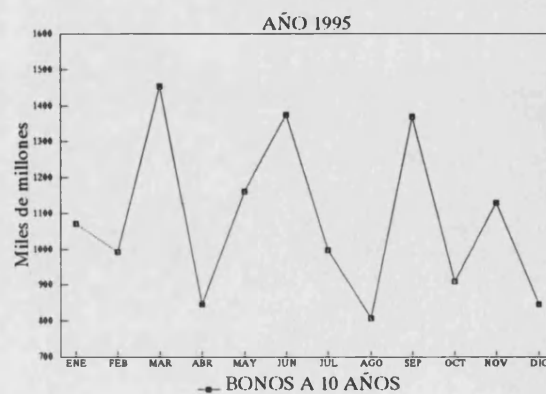
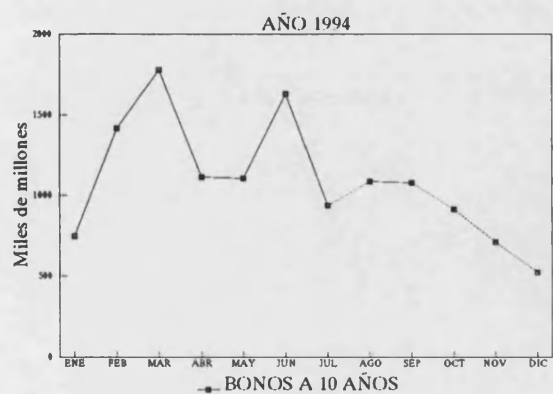
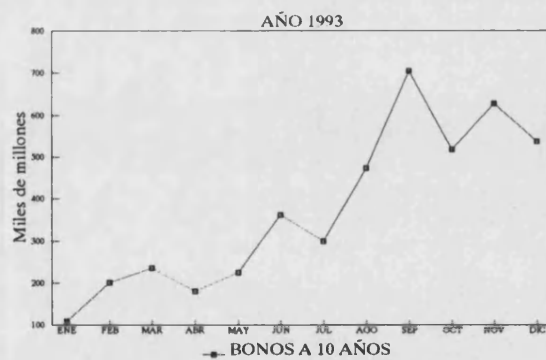
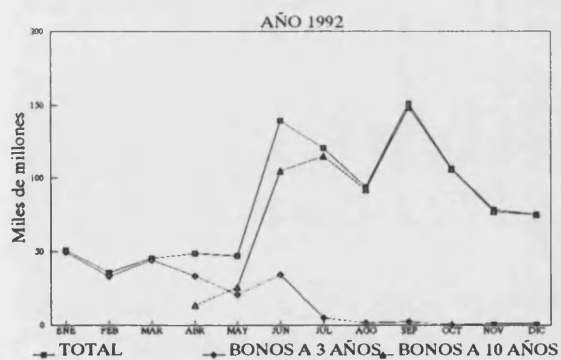
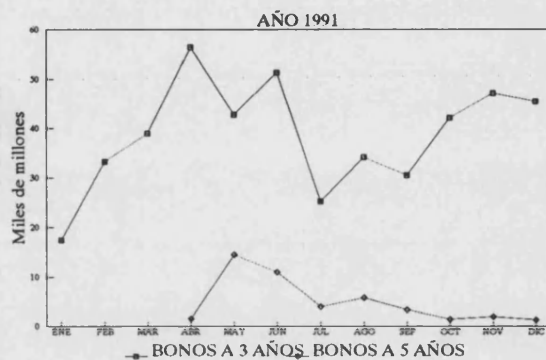
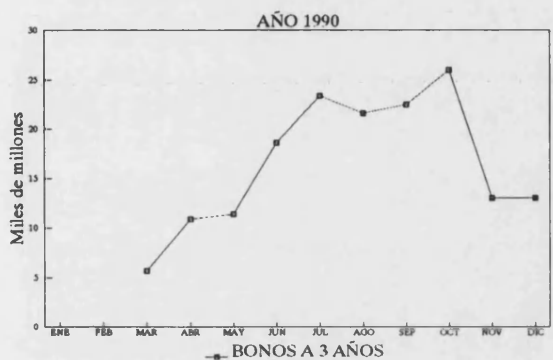
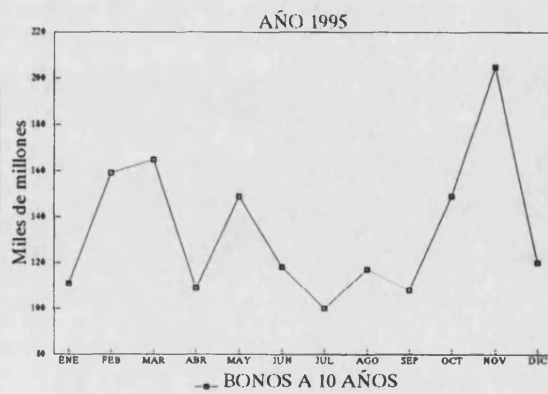
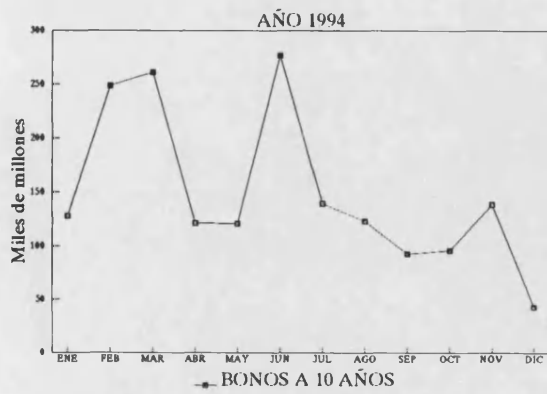
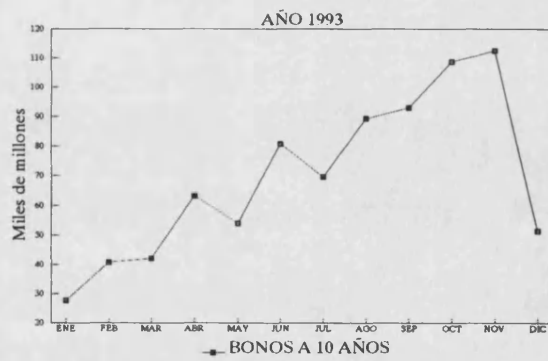
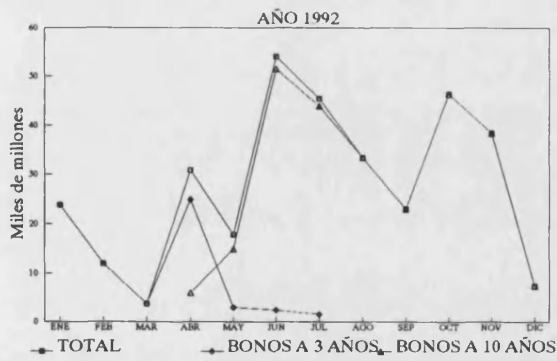
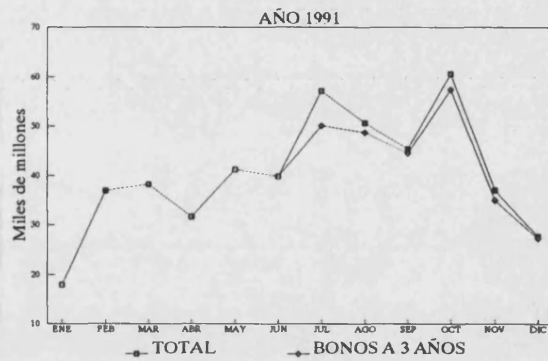
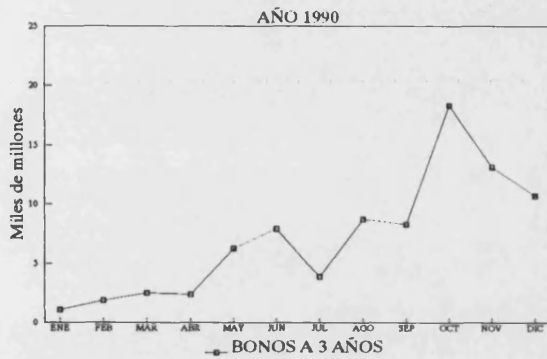


GRÁFICO 4
NEGOCIACIÓN MERCADO DE OPCIONES CON DEUDA PÚBLICA



futuros mientras que en el de opciones lo hacen las posiciones de cobertura de riesgo. En el mercado de futuros la mayor parte de las posiciones no se mantienen hasta el vencimiento, liquidándose únicamente un pequeño porcentaje del total contratado (característica de los mercados de futuros). Sin embargo, en el mercado de opciones la mayor parte de los contratos se mantienen hasta el vencimiento.

4.7. COMPARACIÓN DEL MERCADO DE DEUDA PÚBLICA CON OTROS MERCADOS FINANCIEROS NACIONALES

En este apartado se quiere comparar el mercado español de deuda pública con el resto de mercados financieros nacionales con el fin de poner de relieve el extraordinario crecimiento experimentado por éste en relación al resto y el fuerte peso que ha adquirido dentro del sistema financiero español constituyéndose como el mercado secundario por excelencia.

Los volúmenes de contratación de los mercados españoles de valores han experimentado un crecimiento sostenido a lo largo del período considerado. El crecimiento más notable se ha producido en el mercado de deuda pública anotada, fundamentalmente en su segmento a medio y largo plazo que en 1995 representaba el 90% del mercado de deuda anotada y el 83,6% del total de mercados secundarios nacionales (ver Cuadro 42).

Por el contrario, la contratación bursátil después de experimentar un crecimiento sustancial, en 1987, mantuvo un cierto estancamiento con una contratación anual en torno a los 5 billones de pesetas. Desde 1993 ha experimentado un nuevo impulso como consecuencia de las favorables condiciones monetarias y de los avances operativos (avances en transparencia y difusión de información y en la liquidez y compensación de valores). La operativa con títulos de renta variable supone el grueso del negocio bursátil aunque, no obstante, hay que destacar el reciente avance de la contratación de fondos públicos. A pesar de ello, la contratación bursátil de fondos públicos es marginal respecto al volumen de deuda a

CUADRO 42

MERCADOS SECUNDARIOS DE VALORES NEGOCIABLES
(Miles de millones de pesetas)

	1985	1986	1987	1988	1989	1990
TOTAL MERCADOS (1+2+3)	880,0	2.739,0	7.387,7	12.555,3	18.184,0	20.837,8
1.MERCADO DEUDA ANOTADA (a)	-	-	2.300,4	9.018,8	13.156,2	15.794,6
VALORES ESTADO	-	-	2.300,4	9.018,8	13.156,2	15.794,6
LETRAS	-	-	1.119,4	2.453,6	7.217,6	6.806,5
PAGARÉS	-	-	779,9	475,0	933,2	1.076,0
DEUDA ESTADO	-	-	401,1	6.090,2	4.985,4	7.912,1
OTRAS AA.PP.	-	-	-	-	1,0	-
2.BOLSA	880,0	2.739,0	5.087,3	3.536,5	5.027,8	5.043,2
VALORES ESTADO	121,0	309,0	159,8	58,5	42,3	44,7
OTRAS AA.PP.	7,5	5,5	16,8	24,9	43,8	99,1
RENTA FIJA PRIV.	130,5	158,0	154,7	166,1	264,2	443,0
ACCIONES	621,0	2.265,5	4.756,0	3.287,0	4.677,5	4.456,4
3.AIAF	-	-	-	-	-	-
PAGARÉS EMPRESA	-	-	-	-	-	-
BONOS MATADOR	-	-	-	-	-	-
RENTA FIJA PRIV.	-	-	-	-	-	-
MERCADOS DERIVADOS	-	-	-	-	-	2.511,0
S/RENTA FIJA	-	-	-	-	-	2.511,0
S/RENTA VARIABLE	-	-	-	-	-	-

	1991	1992	1993	1994	1995
TOTAL MERCADOS (1+2+3)	45.008,9	78.016,4	195.133,1	257.556,5	216.938,0
1.MERCADO DEUDA ANOTADA (a)	38.879,5	71.457,1	184.959,7	242.091,4	202.800,0
VALORES ESTADO	38.879,5	71.454,1	184.774,7	242.091,4	202.800,0
LETRAS	14.748,4	13.452,9	18.871,0	15.639,4	21.300,0
PAGARÉS	1.786,6	549,2	79,0	-	-
DEUDA ESTADO	22.344,5	57.452,0	165.824,7	226.452,0	181.500,0
OTRAS AA.PP.	-	3,0	185,0	-	-
2.BOLSA	5.371,7	5.668,7	8.817,7	14.074,5	13.295,0
VALORES ESTADO	27,7	133,4	594,7	3.537,1	3.538,0
OTRAS AA.PP.	167,8	340,2	337,0	348,5	1.143,0
RENTA FIJA PRIV.	437,3	737,7	1.354,9	1.024,7	614,0
ACCIONES	4.738,3	4.457,4	6.531,1	9.164,2	8.000,0
3.AIAF	757,7	890,6	1.355,7	1.390,6	843,0
PAGARÉS EMPRESA	542,2	397,4	304,5	208,0	94,0
BONOS MATADOR	195,1	211,1	391,5	301,6	244,0
RENTA FIJA PRIV.	20,4	282,1	659,7	881,0	505,0
MERCADOS DERIVADOS	9.981,0	14.534,0	57.194,0	244.178,9	256.460,0
S/RENTA FIJA	9.981,0	13.307,0	53.190,0	148.509,0	145.650,0
S/RENTA VARIABLE	-	1.227,0	4.004,0	95.669,9	110.810,0

(a) Operaciones simples al contado.

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

medio y largo plazo contratada en el mercado de deuda anotada (la negociación bursátil de fondos públicos representaba en 1995 el 2,6% del total de deuda a medio y largo plazo negociada).

Respecto a la relación entre el mercado de deuda pública en anotaciones y el mercado bursátil se ha producido un cambio a partir de enero de 1992. El RD 505/1987 y la OM 19 de mayo de 1987 consideraban que las bolsas de valores organizarían y gestionarían un régimen específico de negociación, compensación y liquidación de operaciones sobre deuda anotada. Las entidades gestoras del SAC podían adquirir la condición de adheridas al sistema bursátil y las sociedades y agencias de valores y bolsa la de entidades gestoras del SAC. De esta forma, las operaciones del mercado de deuda anotada podían canalizarse a través de las entidades gestoras al mercado bursátil y las originadas en éste último podían, a su vez, canalizarse al SAC a través de las sociedades y agencias de valores. Ambos tipos de entidades podía acceder a los servicios de compensación y liquidación tanto del servicio telefónico del Mercado de Dinero como del servicio de compensación y liquidación de valores del mercado bursátil.

La OM de 16 de enero de 1992 y la CBE 6/1991 de 13 de noviembre relativas al mercado bursátil de deuda pública anotada autorizaron el régimen específico de negociación, compensación y liquidación de operaciones sobre anotaciones en cuenta de deuda pública en las bolsas de valores. En su inicio se preveía que únicamente se negociaran bonos y obligaciones del Estado, pero posteriormente se incorporaron las letras del Tesoro. Pueden formar parte del mercado los miembros de las bolsas de valores que ostenten la condición de entidad gestora y las entidades gestoras o titulares de cuenta en la Central de Anotaciones del Banco de España, no miembros de ninguna bolsa, que se adhieran a los procedimientos de compensación y liquidación de las bolsas de valores. Las entidades gestoras y los titulares de cuenta pueden traspasar saldos de deuda pública anotada, libres de compromisos y trabas, para su contratación por parte de los miembros de mercado bursátil, cuya compensación y liquidación se efectuará directamente sobre las cuentas de valores que mantenga en la Central de Anotaciones. Por su parte, las bolsas de valores

establecerán los procedimientos de identificación de todas las operaciones negociadas o traspasadas al mercado bursátil, así como los saldos de las cuentas de los miembros del mercado. Finalmente, las bolsas de valores comunicarán diariamente a la Central de Anotaciones los saldos y movimientos netos de deuda anotada de las cuentas de los miembros de mercado.

Por otro lado, los mercados derivados tanto de renta fija como variable, han sido los que han presentado un mayor crecimiento, en términos relativos, desde su creación en 1989. Este crecimiento ha sido fruto de períodos de inestabilidad financiera y cambiaria, que ha llevado a que los inversores demanden activos de cobertura, y de la creciente participación de la inversión colectiva y de no residentes que gestionan más activamente sus carteras.

En 1991, la Asociación de Activos Intermediarios Financieros (AIAF) presentó ante el Ministerio de Economía y Hacienda la correspondiente solicitud para promover la creación del primer mercado secundario organizado no oficial de renta fija, dentro del marco establecido por la Ley del Mercado de Valores. El control y supervisión quedaron encomendados a la CNMV. El mercado AIAF de renta fija se estructura en un segmento de valores de renta fija emitidos por residentes (pagarés de empresa, bonos, obligaciones y títulos hipotecarios de cualquier tipo), y en otro de valores denominados en pesetas emitidos por no residentes (bonos matador). La actividad de compensación y liquidación para el mercado de emisores residentes se realiza por la sociedad Espaclear, mientras que para los bonos matador se realiza por Cedel y Euroclear. En ambos segmentos, la contratación se lleva a cabo por mediadores con la particularidad de que en los bonos matador se ve reforzada por la intervención de creadores de mercado (OM del 1 de agosto de 1991). El mercado mayorista de renta fija privada de AIAF, desde su aparición en 1991, ha seguido una evolución creciente llegando a superar la negociación bursátil de renta privada. Dentro de este mercado secundario se ha producido un progresivo descenso de la participación de los pagarés de empresa en beneficio de la renta fija a medio y largo plazo y, en menor medida, de los bonos matador. La causa de esta evolución es el cambio de preferencia de los inversores hacia los plazos más largos.

Por último y para concluir, del Cuadro 42 se deduce que el mercado secundario por excelencia es el mercado de deuda pública anotada. Varios son las razones que explican esta elevada concentración de la actividad de los mercados secundarios en el de deuda pública anotada: la existencia de un núcleo mayorista que garantiza la liquidez del mercado y de un núcleo minorista (entidades gestoras) que permite un fácil acceso de los inversores finales, un sistema de liquidación rápido y ágil, y la creciente participación de la inversión colectiva y de los no residentes.

5. CONCLUSIONES

El año 1987 determina el límite que fija un antes y un después en el mercado español de deuda pública. Con anterioridad a 1987, el mercado de deuda era prácticamente inexistente mientras que con la aparición y desarrollo del SAC ha sido posible la creación de una política de deuda con entidad propia así como la financiación de déficit crecientes.

El escaso desarrollo de nuestro mercado de capitales y la posibilidad de financiar los déficit públicos recurriendo a la financiación del Banco de España y a la financiación vía coeficientes explican que la mayor parte de los déficit se financiaran de forma poco ortodoxa, es decir fuera del mercado, sin surgir la necesidad de desarrollar un mercado de deuda. Por otro lado, no existía ninguna red comercial propia del Tesoro a través de la cual éste colocase sus emisiones directamente en el público y su distribución dependía de las entidades bancarias, que actuaban de intermediarios, las cuales no tenían incentivos en comercializar unos activos competidores de sus pasivos.

No obstante, hasta 1978 los déficit fueron reducidos por lo que la práctica de recurrir sistemáticamente al Banco Central no era preocupante, sin embargo a partir de esa fecha la financiación de elevados déficit obligó a la autoridad monetaria a emitir CRM con los que drenar la liquidez excesiva. Esta situación conllevó la necesidad de financiar los déficit, por otra parte crecientes, en condiciones de mercado. De esta forma, a partir de 1981, empiezan a emitirse pagarés del Tesoro, lo cual supone el inicio del actual mercado de deuda pública. Sin embargo, las distorsiones fiscales que introdujo la Ley 14/1985 de 29 de mayo sobre activos financieros, convirtió al pagaré del Tesoro en un activo con carácter de opacidad fiscal lo que provocó que perdiera su capacidad recaudadora. Esta no iba a ser la última vez que factores fiscales influían en la política de deuda de forma que la demanda a la que se enfrentan sus gestores ha estado condicionada no sólo por las

preferencias y expectativas sobre los tipos de interés sino también por los cambios fiscales que han tenido lugar a lo largo del período considerado.

En 1987 aparecen las letras del Tesoro que vienen a cubrir el vacío que habían dejado los pagarés como instrumento de financiación del déficit y de control monetario. Asimismo, no con cierto retraso, en junio de 1987 entra en funcionamiento el mercado de deuda anotada y desde entonces se ha venido perfeccionando y ampliando el sistema. Como consecuencia de las medidas aplicadas, que han conllevado la mejora de los mecanismos de cotización-contratación y los de compensación-liquidación realizadas a través del servicio telefónico del Mercado de Dinero y del SAC, se ha producido un aumento de la eficiencia en el funcionamiento del mercado español de deuda.

En los últimos años se han tomado una serie de medidas orientadas a proporcionar mayor flexibilidad y liquidez al mercado de deuda, de tal forma que favorecieran su colocación e incrementaran su vida media. Algunas de estas medidas han estado impulsadas por la exigencia del Tratado de Maastricht de suprimir cualquier forma de financiación por parte del Banco Central.

Puede decirse que el propósito por el que surgió el SAC se ha cumplido totalmente, puesto que permite gestionar eficientemente la colocación de grandes volúmenes de deuda pública, a la vez que ha contribuido a abaratar los costes de emisión y transmisión de activos, al no existir títulos públicos físicos ni ser necesaria la intervención del agente de cambio y bolsa. Su éxito se debe a que no sólo se ha desarrollado un mercado primario, que resulta apropiado en la colocación de grandes volúmenes de deuda, sino un mercado secundario que actualmente garantiza una elevada liquidez facilitando la colocación en el mercado primario.

De los rasgos que actualmente presenta el mercado primario puede destacarse su carácter de mercado mayorista y eficiente, así como el predominio de la deuda del Estado, aunque recientemente las CCAA empiezan a beneficiarse de las ventajas del SAC. Por otro lado, en la evolución del mercado primario durante el período

considerado se distinguen dos etapas en las que el año 1991 marca el final y el inicio, respectivamente, de cada una de ellas.

Aunque cabe la posibilidad de que los inversores minoristas participen en el mercado primario, éste se constituye como un mercado mayorista puesto que al realizar peticiones directamente al Banco de España o a través de una entidad gestora, la disposición de depositar el 2% del valor nominal solicitado dificulta el libre acceso a los inversores minoristas.

La existencia, en la actualidad, de un calendario de subastas de los títulos públicos contribuye al buen funcionamiento del mercado al reducir la incertidumbre y facilitar la suscripción de títulos. Las subastas de letras se realizan cada quince días y las de bonos y obligaciones del Estado una vez al mes³⁵. Al mismo tiempo, con el fin de favorecer el funcionamiento de los mercado de deuda, se han redistribuido las fechas de la resolución de las subastas, de forma que la de los bonos a tres años y obligaciones a diez años tienen lugar el martes siguiente al último lunes de cada mes, y en los bonos a cinco años y obligaciones a quince años son los miércoles siguientes (siempre que sean días hábiles). Con esta redistribución de la fecha de la resolución se ha incrementado la posibilidad de ajustar la inversión y proporcionar mayor información al Tesoro sobre la situación del mercado. Asimismo, con el fin de evitar la excesiva proliferación de emisiones poco líquidas en el mercado secundario, que originaría un calendario mensual de colocaciones, durante cada trimestre se reúnen las subastas en una sola de iguales características.

Por último, el procedimiento de subasta de deuda a medio y largo plazo, introducido en junio de 1995, por el que el Tesoro se compromete a no dejar desierta la subasta, anunciar con antelación los importes de emisión y reunirse con antelación con los creadores de mercado, garantiza un flujo regular de emisiones que reduce la incertidumbre e incrementan la transparencia del mercado.

³⁵ A excepción de las subastas especiales convocadas para cumplir los objetivos establecidos.

Respecto a la evolución del mercado primario del SAC, desde su puesta en funcionamiento hasta 1995, puede diferenciarse dos etapas en las que al año 1991 constituye el año de ruptura.

La primera etapa se caracteriza por el predominio de las letras del Tesoro en la financiación del Estado y por la reducida colocación neta de bonos y obligaciones del Estado. Las razones de este sesgo hacia el corto plazo son la incertidumbre existente en un contexto de grandes cambios en los mercados financieros, la preferencia de los inversores hacia el corto plazo y la escasa presencia de inversión institucional como fondos de inversión. A partir de 1991, se produce un incremento espectacular de la emisión de deuda a medio y largo plazo con el consiguiente incremento en el vencimiento medio de la deuda, aunque se está todavía bastante lejos del vencimiento medio que presenta la deuda pública en otros países europeos. Este incremento viene explicado por la reducción de los tipos de interés, el incremento de la inversión de los no residentes y fondos de inversión colectiva, y la mejora en el funcionamiento e incremento de la liquidez del SAC. La tendencia bajista de los tipos de interés hicieron más atractivos los títulos a medio y largo plazo, de tal forma que los inversores desplazaron su demanda de títulos a corto plazo hacia los bonos y obligaciones del Estado. Por otro lado, la exención de tributación de los rendimientos y plusvalías derivadas de la inversión en deuda pública de no residentes y la devolución inmediata de las retenciones practicadas sobre el pago del cupón de la deuda a medio y largo plazo, impulsaron, entre otros factores, el incremento de la inversión de no residentes en deuda pública, fundamentalmente a medio y largo plazo. Asimismo, el tratamiento de las plusvalías, la disminución en la tributación de los fondos de inversión y la caída en la rentabilidad de los productos bancarios tradicionales favorecieron la inversión a través de fondos de inversión colectiva. Por último, la incorporación de mejoras institucionales contribuyeron a mejorar el funcionamiento del SAC y a incrementar su liquidez lo que estimuló también la demanda de títulos a medio y largo plazo.

Otras de las características del mercado primario del SAC es el predominio de las emisiones del Estado a pesar de que las CCAA y organismos públicos oficiales pueden acceder a este sistema.

Desde 1993 viene produciéndose un crecimiento continuado de la inscripción de deuda de las CCAA y otros organismos públicos en la Central de Anotaciones, pero, sin embargo, sigue representando un porcentaje muy pequeño de la deuda total gestionada por la Central. Por tanto, hasta el momento, las CCAA y organismos públicos no se han beneficiado de las ventajas de financiar a través del SAC sus endeudamientos, por otro lado, crecientes.

Por lo que se refiere a los rasgos del mercado secundario del SAC, durante el período considerado, puede destacarse su extraordinario crecimiento, el incremento del grado de liquidez y del tamaño medio de las operaciones, la todavía alta concentración en unas pocas emisiones y la reducción del diferencial de tipos de interés de las operaciones entre titulares y con terceros.

Desde la puesta en funcionamiento del SAC, el volumen de contratación de deuda anotada del Estado ha crecido de forma continuada, a excepción del año 1995 en el que se produce un descenso de la contratación debido a la menor actividad de los agentes no residentes. Este extraordinario crecimiento lo han configurado como el mercado secundario por excelencia del sistema financiero español.

Por lo que se refiere a su liquidez, en la negociación entre titulares de cuenta ésta está garantizada por la operativa de los creadores de mercado y mediadores entre negociantes de deuda que cotizan continuamente precios compra y venta en firme para una amplia gama de valores de deuda y transmiten las mejores cotizaciones vigentes en cada momento, respectivamente. A su vez, esta operativa redundará en la liquidez del mercado con terceros al permitir que las gestoras desarrollen con sus clientes tareas análogas de cotización en firme. Asimismo, la posibilidad de que las entidades gestoras con capacidad plena actúen como *dealer*, ofreciendo a sus clientes contrapartida a partir de su propia cartera, aporta un

elevado grado de liquidez al mercado en el que participan terceros. No obstante, existe diferencias notables entre la liquidez del mercado de bonos y obligaciones del Estado y del mercado de letras. Así, mientras el mercado de bonos y obligaciones presenta actualmente un elevado grado de liquidez, no puede decirse lo mismo de la letras para las cuales la liquidez únicamente está garantizada en las emisiones más recientes.

Respecto a las operaciones destaca el predominio de las dobles frente a las simples y dentro de éstas últimas las operaciones a plazo tienen un carácter marginal. La primacía de las operaciones dobles se debe a que estas operaciones permiten la financiación temporal de la cartera de deuda, con la ventaja de poder acceder a ganancias de capital en caso de que se reduzcan los tipos de interés³⁶. La marginalidad de las operaciones a plazo tiene tres explicaciones: la exigencia, hasta 1993, de autorización por parte del Banco de España, el desarrollo de los mercados de futuros que permiten a los inversores realizar operaciones de cobertura, y la imposición de un mínimo nominal de 100 millones para cada operación, lo cual limita el acceso al pequeño inversor.

Por otro lado, también se observa que durante el período considerado se ha producido un crecimiento continuado del tamaño medio de las operaciones, tanto entre titulares como con terceros. Respecto a los diferenciales de rentabilidad en las operaciones entre titulares y entre gestoras con terceros se observa una reducción de los mismos que en el caso de las operaciones al contado de bonos y obligaciones ha pasado a ser negativo, lo cual indica que la tasa de rentabilidad interna de las operaciones entre gestoras y terceros ha sido superior a la correspondiente entre titulares. La razón de este diferencial negativo a juicio del Banco de España se debe a que el mercado de titulares se ha ajustado más rápidamente a la caída de los tipos de interés frente a la mayor inercia que muestran las operaciones de gestoras con sus clientes, inercia que puede estar provocada por la capacidad negociadora de terceros institucionales, que puede llegar a ser mayor a la de algunos miembros del mercado y que conlleva que las gestoras ofrezcan mejores precios. Dentro de estos terceros

³⁶ Por ello son las operaciones que mayoritariamente realizan los inversores no residentes.

institucionales con gran capacidad negociadora se encontrarían instituciones no residentes y fondos de inversión colectiva. En las operaciones repo el diferencial, que no llega a ser negativo, se ha reducido extraordinariamente indicando la mayor eficacia de las entidades gestoras en transmitir a la negociación con terceros los precios formados en el mercado entre titulares.

En la distribución de los saldos vivos de la deuda pública por tenedores, de nuevo, el año 1991 sirve como referente a partir del cual se producen importantes cambios. A partir de 1991, se produce una caída en la participación del sector privado no financiero en la tenencia de deuda pública, y por contra incrementa la participación de la inversión de no residentes y de “otras instituciones financieras”.

El crecimiento de la inversión en “otras instituciones financieras” responde al cambio en la tributación de fondos y plusvalías y a la caída en la rentabilidad de los productos bancarios tradicionales que han favorecido la inversión a través de fondos de inversión colectiva. Respecto a la inversión extranjera, la exención de los rendimientos y plusvalías derivadas de la inversión en deuda pública de no residentes y la devolución en el mismo día del pago del cupón de las retenciones practicadas sobre el pago del cupón conllevaron el impulso definitivo de la inversión exterior en deuda pública. No obstante, la aportación de la inversión no residente al mercado público español no es tan elevada como indican los grandes volúmenes de deuda propiedad de estos inversores. Hay que tener en cuenta que parte de esa deuda ha sido financiada a través de créditos bancarios en pesetas otorgados por las entidades bancarias españolas, y otra parte de la deuda ha sido financiada a través de cesiones temporales. Por tanto, en última instancia, quien realmente financia al Tesoro son las entidades bancarias españolas al adquirir a través de operaciones simultáneas la deuda de los inversores no residentes o al financiar con créditos parte de su cartera.

Por otro lado, las implicaciones del incremento de la inversión extranjera en el mercado español de deuda son tanto positivas como negativas. Entre las implicaciones positivas destacan la consolidación del mercado a medio y largo plazo de deuda pública y el incremento de su liquidez. Ello ha permitido el alargamiento de

la vida media de la deuda pública y la reducción del diferencial de rendimiento respecto a la deuda alemana. Respecto a los efectos negativos de la inversión extranjera hay que resaltar la mayor inestabilidad introducida en el mercado puesto que estos inversores deciden en función de un número mayor de variables económicas en relación a los inversores nacionales y su inversión tiene un mayor carácter especulativo.

Hay que tener en cuenta que a pesar de que todos los indicios parecen indicar el incremento de la negociación y liquidez del mercado secundario de deuda pública, éste presenta, no obstante, una elevada concentración en unas pocas emisiones lo cual genera segmentación en el mercado, puesto que la liquidez dependerá de la emisión concreta que se negocie diferenciándose, fundamentalmente, entre emisiones muy líquidas y emisiones que prácticamente no se negocian. Por otro lado, la negociación en operaciones dobles se centra en los plazos muy cortos, tanto en la negociación entre titulares como entre gestoras con terceros. Consecuencia de estas características del mercado de deuda es que a la hora de estimar la ETTI, en el capítulo siguiente, el período de estimación tendrá que iniciarse en 1991 puesto que con anterioridad a dicho año la profundidad y liquidez del mercado no es lo suficiente para permitir la estimación de la ETTI, al menos sin introducir grandes sesgos. Además no podrán utilizarse las operaciones dobles por su elevada concentración en los plazos más cortos lo que imposibilitaría la estimación de la ETTI en los plazos largos y tendrán que considerarse las operaciones simples al contado de aquellos títulos más líquidos con el fin de no introducir sesgos. No obstante, en el caso de las letras del Tesoro con vencimiento inferior a tres meses, que resultan ser poco líquidas, serán sustituidas por operaciones simultáneas, que presentan un mayor grado de liquidez.

APÉNDICE 1

FUTUROS Y OPCIONES: CONCEPTOS BÁSICOS

Un mercado derivado es un mercado en el que se negocian contratos de compraventa o derechos sobre un activo financiero que deberá entregarse en una fecha futura a un precio fijado en el momento de formalizar la operación. El activo financiero objeto del contrato se denomina activo subyacente. Los activos derivados sirven para transmitir riesgo a diferencia de los activos tradicionales que sirven para transmitir fondos.

En un contrato a plazo las partes acuerdan una compraventa en una fecha futura sobre un activo financiero a un precio fijado en el momento de formalizar el contrato. Los términos del contrato: activo subyacente, cuantía, fecha de vencimiento, precio y forma de liquidación son acordados por las partes en mercados no centralizados.

Un contrato de futuro es similar a uno a plazo pero se diferencia en que sus términos, a excepción del precio, están normalizados constituyendo mercados centralizados y organizados. Asimismo, una vez que las partes acuerdan el precio, el contrato de futuro es controlado y liquidado por un cámara de compensación que se constituye como contrapartida de cada una de las partes. La cámara exige a cada una de las partes el pago de un depósito de garantía que se actualiza diariamente en función de la cotización del contrato.

Por último, una opción es un contrato por el que el comprador obtiene el derecho de la compra (*call*) o venta (*put*) del activo subyacente a un precio fijado. Si el derecho sólo se puede ejercitar en la fecha del vencimiento se trata de una opción europea y si se puede ejercitar en cualquier fecha antes del vencimiento se trata de

una opción americana. Como en los contratos futuros existe una cámara de compensación que exige un depósito de garantía que actualiza diariamente.

En el caso de que se contraten en mercados descentralizados (los términos del contrato se cierran bilateralmente por las partes), la opción se denomina opción a medida. En caso de contratarse en mercados centralizados, como los de futuros, se denomina simplemente opción.

Una de las diferencias entre los contratos futuros y opciones respecto a los contratos a plazo, es la existencia de una cámara de compensación que exige un depósito de garantía actualizado diariamente y la normalización de los términos de los contratos, de modo que los primeros contratos son más líquidos al centrarse en pocas referencias y conllevar menor riesgo de crédito.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez Blanco, R. (1988) “La financiación del Tesoro por el Banco de España: la experiencia histórica y modificaciones recientes” Banco de España. Boletín Económico, julio-agosto 1988. Pág. 25-31.
- Araúz, I.I. y J.E. Velasco (1995) “Repos y operaciones simultáneas: estudio de la normativa” Documento de trabajo No. 9518. Banco de España. Servicio de Estudios.
- Boletín Económico del Banco de España, septiembre de 1986 “Los cuadros de pagarés del Tesoro en el Boletín Estadístico”. Pág. 65-72.
- Boletín Económico del Banco de España, septiembre de 1994 “La Central de Anotaciones en cuenta y los mercados de deuda anotada. Memoria de 1993”. Pág. 43-57.
- Boletín Económico del Banco de España, abril de 1995 “La Central de Anotaciones en cuenta y los mercados de deuda anotada. Memoria de 1994”. Pág. 53-67.
- Boletín Económico del Banco de España, abril de 1996 “La Central de Anotaciones en cuenta y los mercados de deuda anotada. Memoria de 1995” Pág. 109-122.
- Dolado, J.J. y J. L. Escrivá (1991) “La demanda de dinero en España: definiciones amplias de liquidez” Documento de trabajo No. 9107. Banco de España. Servicios de Estudios.
- Ezquiaga, I. (1991) El mercado español de deuda del Estado. Estructura y formación de precios. Ariel Economía.
- Molinas, C. (1990) “Los mercados de valores en España: una breve caracterización cuantitativa” Revista de Economía Pública No. 4 pág. 139-146.
- Muñoz de la Peña, E. (1995) “Nuevos instrumentos del Tesoro para la captación de recursos” Banco de España. Boletín Económico, septiembre 1995. Pág. 47-52.
- Pellicer, M. (1992) “Los mercados financieros organizados en España” Estudios Económicos No. 50. Banco de España. Servicios de Estudios.

- Nuñez, S. (1990) "Mediadores en los mercados monetarios y entre negociantes de deuda: evolución reciente y relaciones con el Banco de España" Banco de España. Boletín Económico, julio-agosto 1990. Pág. 43-55

(1991) "Los mercados derivados de deuda pública en España: Marco institucional y funcionamiento" Boletín Económico Banco de España. Pág. 29-46.

- Quirós, G. (1993) "Características de la inversión y de la operativa de los no residentes en el mercado español de bonos y obligaciones. Boletín Económico del Banco de España, julio-agosto, 1993. Pág. 47-57.

(1994) "El mercado británico de deuda pública" Documento de trabajo No. 9404. Banco de España . Servicios de Estudios.

(1995) "El mercado francés de deuda pública" Documento de trabajo No. 9516. Banco de España . Servicios de Estudios.

(1995) "Mercados financieros alemanes" Documento de trabajo No. 9528. Banco de España . Servicios de Estudios.

(1995) "Operaciones simultáneas e indicadores de la actividad de no residentes" Banco de España. Boletín Económico, enero 1995. Pág. 67-79.

- Rico, P. (1994) "Repercusiones de la financiación del déficit público sobre sí mismo" Información Comercial Española No. 728, abril 728. Pág. 161-171.

(1995) "La financiación del déficit público y sus efectos sobre la instrumentación de la política monetaria en el período 1975-1994" Información Comercial Española No. 741, mayo 1995. Pág. 137-153.

- Sala Garrido, R. (1984) El mercado de deuda pública. Bolsa de Valencia.

- Saéz Pérez de la Torre, F.J. (1992) "El funcionamiento del mercado de deuda pública anotada en España" Documento de trabajo No. 9212. Banco de España. Servicios de Estudios.

- Sánchez, A. (1990) "Los mercados de deuda anotada en 1989" Banco de España. Boletín Económico, septiembre 1990. Pág. 33-57.

- Trujillo, J.A., C. Cuervo-Arango y F. Vargas (1988) El sistema financiero español: Flujos, mercados e intermediarios financieros. Ariel Economía, Barcelona, 3ª edición.

CAPÍTULO II

ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS EN ESPAÑA

1. INTRODUCCIÓN

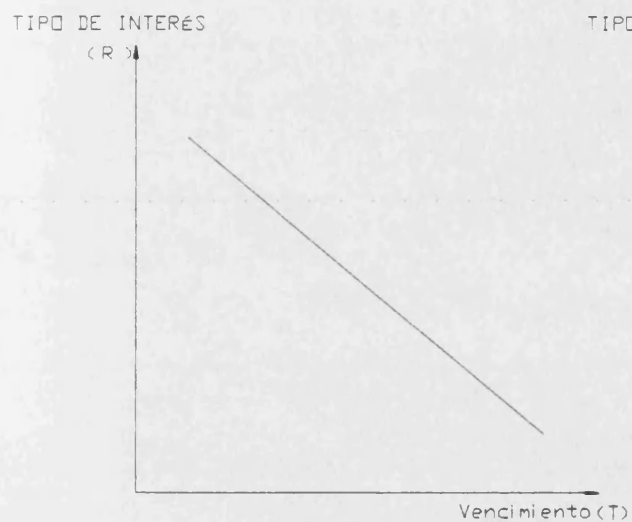
Tras conocer el funcionamiento y desarrollo del mercado español de deuda pública, en este capítulo se analiza la formación de precios mediante la modelización y estimación de la curva de tipos de interés al contado, libres de riesgo de insolvencia y liquidez.

La estructura temporal de los tipos de interés (ETTI) es la función que relaciona los tipos de interés libres de riesgo de insolvencia y liquidez con su plazo. La ETTI permite observar la relación existente entre los tipos de interés a corto y largo plazo, y entre el tipo de interés y su plazo de amortización. Puede tener alguna de las siguientes formas típicas (ver Gráfico 1):

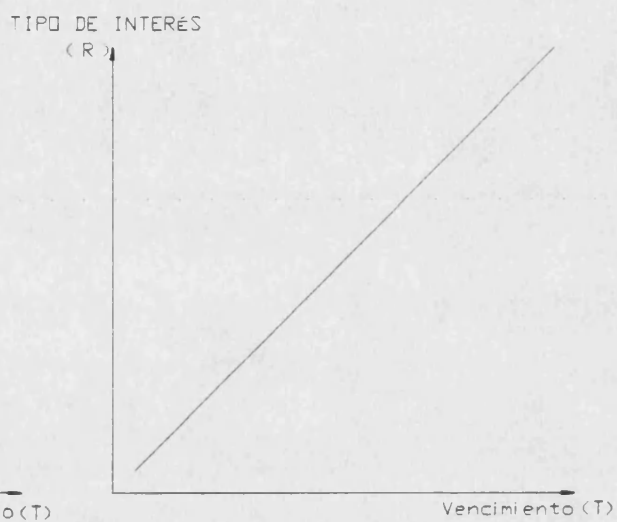
1. descendente, si los tipos de interés a corto plazo son mayores que los tipos a largo plazo. Cuando la ETTI presenta esta forma se la conoce como ETTI “invertida”. (Curva A)
2. ascendente, en cuyo caso los tipos de interés se elevan con el plazo, de forma que los tipos a largo plazo son más altos que los de corto plazo. (Curva B)
3. plana, si los tipos de interés de los distintos plazos son, aproximadamente, iguales. (Curva C)
4. “humped” o jorobada, cuando los tipos a corto plazo son crecientes hasta alcanzar un máximo, a partir del cual los tipos de interés decrecen, o viceversa. (Curva D)

Existen cuatro hipótesis que explican la relación entre los tipos a corto y largo plazo, que determina la forma de la ETTI. En este capítulo, en primer lugar, se hace un esfuerzo por consolidar e interpretar la literatura, tanto teórica como empírica, de la ETTI. Previamente se definen algunos conceptos básicos que se utilizan en la literatura de la estructura temporal y que, por tanto, surgen a lo largo de este capítulo.

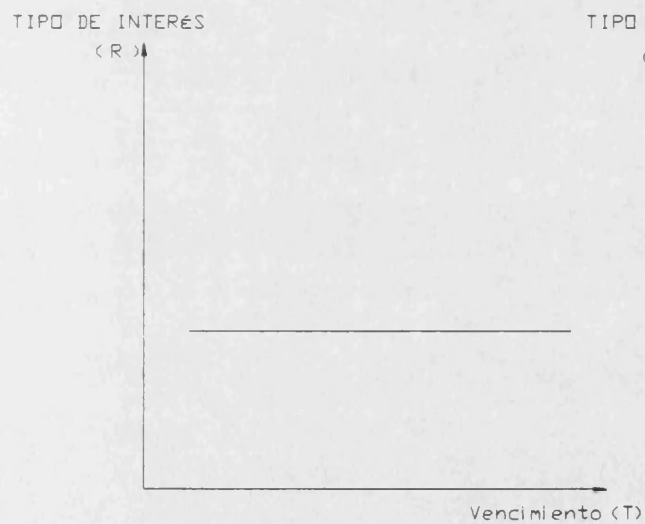
GRÁFICO 1
PERFILES TÍPICOS DE LA ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS



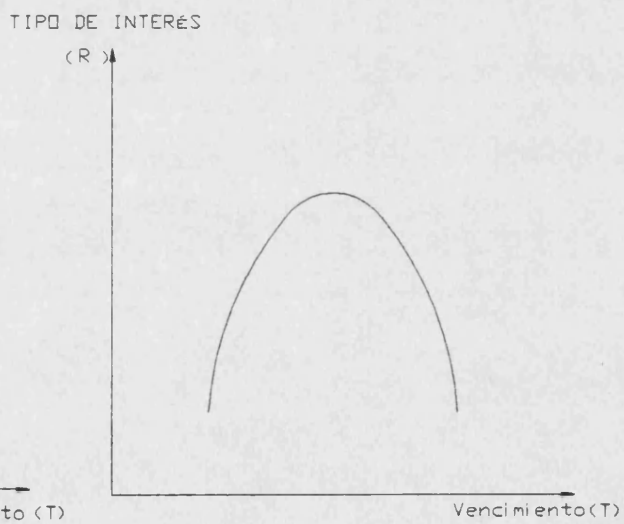
CURVA A



CURVA B



CURVA C



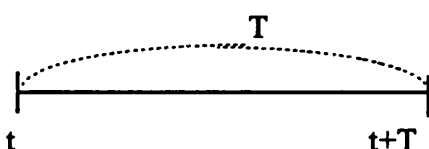
CURVA D

Analizadas las distintas hipótesis que explican la forma que puede presentar la ETTI y los diversos métodos por los que la literatura empírica ha contrastado la relación existente entre tipos a corto y largo plazo, pasamos a desarrollar los distintos métodos de estimación de la ETTI. La necesidad de estimarla surge cuando en la práctica los activos financieros a descuento libres de riesgo de insolvencia no se emiten para todos los plazos. En el caso de España, únicamente se emiten títulos a descuento libres de riesgo de insolvencia para vencimientos inferiores a un año (letras del Tesoro). Por esta razón, la ETTI no se observa directamente para plazos superiores al año y se hace necesaria su estimación. El apartado cuarto de este capítulo se dedica a explicar en qué consiste cada uno de los métodos utilizados a lo largo de la literatura. El análisis de las distintas metodologías lleva a estimar la ETTI aplicando el modelo de equilibrio general de CIR a los precios de los instrumentos de deuda pública durante el período 1991-1995.

Por último, la estimación de la ETTI permite analizar las primas por plazo del mercado de deuda y con ello determinar la hipótesis que explica la relación entre los tipos de interés a corto y largo plazo.

2. CONCEPTOS BÁSICOS

El tipo de interés al contado o spot, para un plazo T dado, se define como la tasa de rendimiento de un bono a descuento sin riesgo de crédito y liquidez que vence en $t+T$. Dicho de otra forma, el tipo de interés al contado para el plazo T , $R(t,T)$ es aquella tasa que el mercado aplica hoy para valorar un pago, sin riesgo de crédito y liquidez, que vence en el período $t+T$. La situación temporal descrita sería la siguiente:



Un bono a descuento es una promesa del emisor del bono de pagar una cantidad fija o principal al tenedor del mismo en una fecha dada, el vencimiento. No hay pagos intermedios y el bono se vende por una cantidad menor que el principal antes de su vencimiento. Al precio de mercado en el momento t de un bono a descuento cuyo principal es una peseta y vence en $t+T$ se denota por $P(t,T)$. El plazo del bono, T , es el período de tiempo que va desde t hasta el vencimiento en $t+T$.

$$P(t, T) = \frac{1}{(1+R(t,T))^T} \quad (1)$$

Los tipos de interés al contado a largo plazo no son directamente observables puesto que no existen activos financieros emitidos a descuento con vencimientos por encima del año¹. Por tanto, los tipos de interés al contado deben ser estimados de los datos disponibles de bonos con cupón. Un bono con cupón puede ser considerado como una cartera de títulos a descuento, donde cada pago de cupón y el principal constituye un título a descuento. La ley del precio único considera que los flujos de renta proporcionados por activos financieros de idéntico riesgo (por ejemplo la deuda

¹Desde el 28 de abril de 1997, en el mercado español de deuda pública, se emiten letras del Tesoro a plazo de 18 meses.

pública), mismo tratamiento fiscal e iguales condiciones de liquidez, son descontados al mismo tipo de interés en cada período. Por esta ley, el precio de cada componente de un bono con cupón (cupones y principal), considerado como un título a descuento, es igual a la cantidad del pago descontado al tipo de interés al contado correspondiente a su plazo. El precio de un bono con cupón, $PB(t,T)$ será la suma de los precios de estos componentes:

$$PB(t,T) = \sum_{k=1}^T \frac{C_k}{(1+R(t,k))^k} = \sum_{k=1}^T C_k P(t,k) \quad (2)$$

siendo $PB(t,T)$ el precio de mercado en t del bono con cupón que vence en $t+T$, C_k el vector de pagos del bono pendientes en el momento t , $R(t,k)$ el tipo al contado vigente en t para el plazo k ($k=1,2,\dots,T$), T es el plazo desde t hasta la fecha de vencimiento del bono y k es el plazo o período de tiempo desde t hasta la fecha de vencimiento del flujo k .

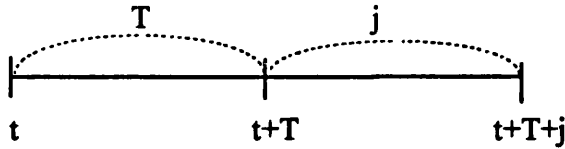
El rendimiento al vencimiento o TIR de un bono es la tasa que iguala el valor presente de los flujos, que proporciona un título a lo largo de su vida residual, a su precio. La TIR de un bono resume la estructura temporal de tipos implícitos al contado en el precio de cada bono.

$$PB(t,T) = \sum_{k=1}^T \frac{C_k}{(1+tir(t))^k} \quad (3)$$

Los tipos de interés al contado $R(t,1), R(t,2), \dots, R(t,T)$ forman la estructura temporal de los tipos de interés. De la misma puede obtenerse una estructura temporal de tipos futuros denominados tipos forward implícitos. El tipo forward implícito en t para el plazo j y horizonte T , $F_i(j,T)$ es el tipo de interés que en t le corresponde a un título en el momento $t+T$ con vencimiento j . Matemáticamente, si $R(t,1), R(t,2), \dots, R(t,T)$ son los tipos de interés al contado en el momento t , el tipo forward $F_i(j,T)$ para el horizonte T y plazo j viene dado por la ecuación:

$$(1+F_t(j,T))^j = \frac{(1+R(t,T+j))^{T+j}}{(1+R(t,T))^T} \quad (4)$$

La situación temporal de la ecuación (4) viene dada por:



En ausencia de oportunidades de arbitraje, el rendimiento de una inversión a $T+j$ periodos, $R(t,T+j)$, tiene que ser igual al de otra consistente en invertir hasta $t+T$ y, a la vez, contratar hoy la compra en $t+T$ de un bono al plazo j a un tipo fijado en t . Así pues, conociendo $R(t,T)$ y $R(t,T+j)$, se puede obtener $F_t(j,T)$. Considerando el caso particular de $j=1$, se obtiene el tipo forward implícito a un período con un horizonte de T periodos, $F_t(1,T)$ como:

$$(1+F_t(1,T)) = \frac{(1+R(t,T+1))^{T+1}}{(1+R(t,T))^T} \quad (5)$$

La relación entre el tipo forward y el tipo al contado puede expresarse de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} (1+R(t,T+1))^{T+1} &= (1+F_t(1,T))(1+R(t,T))^T = \\ &= (1+F_t(1,T))(1+F_t(1,T-1))(1+R(t,T-1))^{T-1} = \quad (6) \\ &= (1+F_t(1,T))(1+F_t(1,T-1)) \dots (1+F_t(1,1))(1+F_t(1,0)) \end{aligned}$$

Los tipos forward pueden obtenerse de los tipos al contado a través de la ecuación (4), mientras que los tipos al contado pueden ser obtenidos de los tipos forward a través de la ecuación (6). De esta forma, los tipos al contado y forward pueden ser considerados como formas alternativas de describir la ETTI. La elección dependerá de cual de estas dos caracterizaciones de la ETTI es más conveniente para nuestros propósitos.

Se puede considerar también, una tercera forma de caracterizar la ETTI como es de la función de descuento. La función de descuento determina el valor presente de una unidad de renta futura. Es, por tanto, el precio de un bono a descuento, libre de riesgo, cuyo principal es una peseta. La función de descuento está relacionada con los tipos al contado por la ecuación siguiente:

$$D(t, T) = \frac{1}{(1 + R(t, T))^T} \quad (7)$$

y con los tipos forward por la ecuación:

$$D(t, T) = \frac{1}{((1 + F_i(1,0))(1 + F_i(1,1)) \dots (1 + F_i(1, T-1)))} \quad (8)$$

siendo $D(t, T)$ el valor presente en t de una unidad de renta futura en $t+T$.

Suponiendo que los agentes tienen preferencia temporal positiva y consideran las rentas futuras como bienes, la función de descuento será monótona decreciente y acotada en el intervalo $(0, 1)$ con $D(0)=1$ y $D(\infty)=0$.

Conociendo los tipos de interés al contado $R(t,1), R(t,2) \dots R(t,T)$ es posible conocer los valores de la función de descuento $D(t,1), D(t,2) \dots D(t,T)$ y los tipos de interés forward $F_i(1,1), F_i(1,2) \dots F_i(1,T)$. Por tanto, a la hora de determinar la ETTI es indiferente hacerlo en función de uno u otro conjunto de valores. Aunque la función de descuento puede resultar más difícil de interpretar como ETTI, en relación a los tipos al contado y forward, puede ser muy útil en su estimación a través de los precios de bonos con cupón. La razón es que el precio de los bonos puede expresarse como la suma del valor presente de los pagos futuros que genera. Sin embargo, en términos de tipos de interés al contado y forward el precio de los bonos en una función más complicada (no lineal) y, por tanto, su estimación es más compleja.

Normalmente, en teoría financiera se trabaja en tiempo continuo ya que ello suele simplificar el álgebra. Los tipos de interés al contado en tiempo continuo para

un plazo de T días se relacionan con los de tiempo discreto por la siguiente expresión:

$$r(t,T)=\ln(1+R(t,T)) \quad (9)$$

o lo que es igual $R(t,T)=\exp(r(t,T))-1$, siendo $r(t,T)$ el tipo continuo al contado en t para el plazo T.

La función de descuento y los tipos de interés al contado en tiempo continuo se relacionan por:

$$d(t,T)=\exp(-Tr(t,T)) \quad (10)$$

o lo que es igual $r(t,T)=(-1/T)\ln d(t,T)$, siendo $d(t,T)$ el valor en t de la función de descuento en tiempo continuo para el plazo T.

Y el tipo forward implícito para el plazo j y horizonte T períodos en tiempo continuo $f_i(j,T)$ será:

$$f_i(j,T)=\frac{(T+j)r(t,T+j)-Tr(t,T)}{j}=\frac{1}{j}(-\ln d(t,T+j)+\ln d(t,T)) \quad (11)$$

Si j tiende a cero, el tipo forward implícito se denomina forward instantáneo con horizonte T períodos, $f_i(T)$ y será igual a:

$$f_i(T)=\lim_{j \rightarrow 0} \left(\frac{-\ln d(t,T+j)+\ln d(t,T)}{j} \right) \equiv \frac{d \ln d(t,T)}{dT} = \frac{d(Tr(t,T))}{dT} = r(t,T) + T \frac{dr(t,T)}{dT} \quad (12)$$

Por último, definamos que se entiende por prima por plazo. Para el horizonte de inversión T, el activo con vencimiento en t+T no conlleva riesgo alguno. Sin embargo, los horizontes de inversión pueden ser distintos para los diferentes

inversores y por tanto existir primas de riesgo sobre distintos horizontes de inversión. En primer lugar, hay que resaltar que en la literatura empírica hay poco acuerdo sobre las definiciones del término prima de riesgo. De esta forma, Shiller (1990) recoge las siguientes tres definiciones de prima de riesgo:

1. “*Forward term premium*”. La diferencia entre el tipo a plazo implícito en la estrategia de inversión que consiste en comprar en $t+T$ un activo con vencimiento j , y el tipo de interés al contado futuro para el plazo j constituye la definición de esta prima:

$$P_f = f(j, T) - E r(t + T, j) \quad (13)$$

2. “*Holding period term premium*”. La inversión de comprar en t un activo y venderlo en $t+T$ proporcionará un rendimiento esperado $H(t, T)$ que al compararlo con el correspondiente tipo al contado $r(t, T)$ dará la segunda definición de prima:

$$P_h = E H(t, T) - r(t, T) \quad (14)$$

3. “*Rollover term premium*”. Si se compara la rentabilidad de invertir en t en un activo con vencimiento en $t+T$ y el rendimiento esperado $H(t, t+m)$ de replicar esa inversión con una serie de inversiones sucesivas a corto plazo, m , se obtiene la tercera definición de prima de riesgo:

$$P_r = r(t, T) - E H(t, t + m) \quad (15)$$

En las tres definiciones de prima el término E representa la esperanza matemática condicional en t .

Bajo la hipótesis de racionalidad y en tiempo continuo, las tres definiciones de prima de riesgo son equivalentes. En general, se utiliza la prima de riesgo construida a partir del tipo forward. Consideremos, para simplificar, sólo dos plazos, uno de ellos el doble del otro. Sean $r(t, 2)$ y $r(t, 1)$ los tipos al contado continuos a dos y un mes, respectivamente, en el momento t . La prima por plazo en t , PP_t , implícita en la

inversión a dos meses respecto a la inversión a un mes, se define como la diferencia entre el tipo forward implícito en la estructura de tipos actual, $f_i(1,1)$ y el tipo al contado esperado futuro:

$$PP_i(t+1,1) = f_i(1,1) - E_t[r(t+1,1)] = 2r(t,2) - r(t,1) - E_t[r(t+1,1)] \quad (16)$$

3. TEORÍAS EXPLICATIVAS DE LA ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS

Tradicionalmente se consideran cuatro hipótesis para explicar la ETTI: a) expectativas puras (Fisher), b) preferencia por la liquidez (Hicks), c) segmentación de mercados (Culberston) y d) hábitat preferido (Modigliani y Sutch). Normalmente, dichas hipótesis se han presentado como teorías a pesar de que no descansan en un modelo de equilibrio sobre el cual se determinan sus resultados. En este sentido, los trabajos de Cox, Ingersoll y Ross (1981, 1985) han supuesto la fundamentación de estas hipótesis al incluirlas dentro de un modelo de equilibrio general. En todas ellas hay cuatro elementos comunes sobre los que varían los supuestos: hábitat, riesgo, certidumbre y expectativas. El hábitat es el período en que un prestamista dispone de fondos o en que un prestatario precisa de recursos. El riesgo surge cuando los participantes del mercado (prestamistas y prestatarios) no conocen la evolución futura de los tipos de interés. El participante de mercado puede eliminar el riesgo de mercado si ajusta su posición deudora o inversora al período durante el cual necesita recursos o dispone de fondos, y quedará expuesto al riesgo de mercado si no hace coincidir su posición con su hábitat. Por ejemplo, si se endeuda durante un período de tiempo inferior al cual necesita recursos deberá volver a endeudarse cuando agote su posición a los tipos de interés vigentes en el mercado en ese momento y que no conoce de antemano.

El enfoque de las expectativas fue formalizado por primera vez por Hicks (1939) y Lutz (1940) a partir de la aportación de Fisher (1896) de considerar el tipo de interés a largo plazo como un promedio de los tipos de corto plazo prevalecientes durante un período de tiempo considerado. En el enfoque de las expectativas puras, los agentes son indiferentes al riesgo y no están sujetos a las exigencias de su hábitat ni aprecian cambios en el nivel de incertidumbre existente en el mercado. Por ello, los participantes del mercado toman posiciones a largo y corto plazo en función de sus propias expectativas sobre la evolución futura del tipo de interés a corto plazo. Así,

los tipos de interés en cada plazo reflejan el tipo a corto plazo esperado en el mercado durante el período correspondiente.

De las cuatro versiones sobre la teoría de las expectativas, tres de ellas se basan en la hipótesis siguiente: la rentabilidad de mantener un bono cupón cero a largo plazo hasta su vencimiento coincide con la rentabilidad de replicar esta inversión a largo plazo con una serie de inversiones sucesivas en bonos a corto plazo. Estas tres versiones son: “*Return to Maturity Expectations Hypothesis*” según la cual la rentabilidad que se obtiene de invertir a largo plazo coincide con la rentabilidad de inversiones sucesivas a corto plazo durante el mismo plazo; “*Yield to Maturity Expectations Hypothesis*” que postula la igualdad de rendimientos esperados y “*Unbiased Expectations Hypothesis*” por la que los tipos forward son estimadores insesgados de los tipos de interés al contado futuros.

Según estas versiones de la hipótesis de las expectativas, la diferencia entre $r(t,n)$ y $r(t,n-1)$ reflejan sólo la expectativa sobre $r(t+n-1,1)$. Si $r(t,n) > r(t,n-1)$ es que se está esperando que $r(t+n-1,1)$ sea mayor que $r(t,1)$, y al revés.

$$(1+r(t,n))^n = (1+r(t,n-1))^{n-1} (1+r(t+n-1,1)) \quad (17)$$

Además, la hipótesis de las expectativas supone que las primas son nulas y, por tanto, el tipo forward implícito es un estimador insesgado del tipo de interés futuro:

$$PP_t(t+T, j) = f_t(j, T) - E_t[r(t+T, j)] = 0 \quad (18)$$

Otra consecuencia de la neutralidad de los inversores al riesgo que se deriva de una inversión a un plazo distinto al que prefieren conlleva que, dado un conjunto de información disponible en t , el rendimiento esperado para un determinado periodo es el mismo para todos los plazos de inversión. Esta otra versión de la hipótesis de expectativas se denomina “*Local expectations Hypothesis*” (expectativas locales) y

entra en contradicción con las versiones anteriores si no se especifica el plazo de inversión para el cual se supone válida².

Si la versión de expectativas locales fuera cierta para cualquier plazo T, el rendimiento esperado de una inversión en t hasta t+1 en un bono con vencimiento en t+2, sería igual al rendimiento de la inversión en t en un bono con vencimiento en t+1:

$$\frac{1}{P(t,t+1)} = \frac{E_t[P(t+1,t+2)]}{P(t,t+2)} \quad (19)$$

y dado que el rendimiento de una inversión en un bono con vencimiento en t+2 debe ser igual a la inversión de comprar en t un bono con vencimiento en t+1 y reinvertir al vencimiento en un bono con vencimiento en t+2:

$$\frac{1}{P(t,t+2)} = \frac{1}{P(t,t+1)} * E\left[\frac{1}{P(t+1,t+2)}\right] \quad (20)$$

(19) y (20) implican que

$$E\left[\frac{1}{P(t+1,t+2)}\right] = \frac{P(t,t+1)}{P(t,t+2)} = \frac{1}{E_t[P(t+1,t+2)]} \quad (21)$$

lo cual contradice la desigualdad de Jensen³. Luego, todos los rendimientos esperados para los distintos plazos nunca pueden ser iguales en equilibrio⁴.

Esta contradicción puede evitarse si se determina un plazo T, generalmente un plazo relativamente corto, para el cual se postula que los rendimientos esperados son

²Tradicionalmente, las cuatro versiones de la hipótesis de las expectativas puras eran consideradas equivalentes, pero CIR demuestran que son inconsistentes entre sí cuando los tipos de interés son aleatorios. Cuando los tipos de interés son aleatorios todas las versiones de la hipótesis de las expectativas excepto una, la de expectativas locales, son incompatibles con el equilibrio.

³La desigualdad de Jensen dice que para una variable aleatoria x, siempre mayor que cero, $E(x) > 1/E(1/x)$.

⁴Shiller (1990) muestra que la desigualdad de Jensen no se cumple si los tipos de interés no son aleatorios.

iguales. CIR (1981) demuestran que únicamente las expectativas locales son consistentes con la ausencia de oportunidades de arbitraje en una economía en tiempo continuo. Además, demuestran que aunque la prima de riesgo instantánea sea nula, la hipótesis de expectativas locales no se deriva necesariamente de un mundo con agentes neutrales al riesgo.

El enfoque de la preferencia por la liquidez formulada por Hicks (1939) supone que los agentes tienen preferencia por la liquidez y además son adversos al riesgo. Ello supone la existencia de primas de riesgo o primas de liquidez positivas y, generalmente, crecientes con el plazo de la inversión si la incertidumbre aumenta con el horizonte temporal. Los agentes, que son adversos al riesgo y prefieren la liquidez, sólo estarán dispuestos a invertir en un activo a largo plazo si reciben una prima positiva que les compense del mayor riesgo asumido. Por tanto, los tipos de interés de cada plazo reflejarán el tipo de interés a corto plazo esperado en el mercado durante el período correspondiente más una prima de liquidez. Como consecuencia de esta hipótesis, el tipo de interés forward se interpreta como un estimador sesgado al alza del tipo de interés futuro:

$$f_i(j, T) = E_i[r(t+T, j)] + PP_i(t+T, j) \quad (22)$$

donde $PP_i(t+T, j) > 0$ es la prima de liquidez. En lenguaje coloquial, la predicción de tipos futuros contenida en una curva de rendimientos derivada de la hipótesis de las expectativas mostraría siempre un error sistemático positivo.

La hipótesis de las expectativas está contenida, como un caso particular, en la hipótesis de la preferencia por la liquidez, por lo que el contraste de ambas hipótesis puede hacerse conjuntamente sobre (22).

El enfoque de la segmentación desarrollado por Culberston (1957) supone que no hay ninguna relación sistemática entre los rendimientos de activos de plazos distintos pues se configuran como instrumentos negociados en mercados independientes. Los tipos de interés para cada vencimiento dado vendrán

determinados por la oferta y la demanda de fondos de ese vencimiento, independientemente de lo que ocurra en otros mercados. La aversión al riesgo de los agentes puede llegar a ser tan grande que éstos hagan coincidir la posición de endeudamiento o inversión con su hábitat. Por tanto, existe un mercado para cada hábitat, en donde se determina de forma independiente el precio del activo. La ETTI será la agregación de los distintos equilibrios particulares que tienen lugar en cada mercado y, por tanto, la discontinuidad será una de sus características.

Por último, la hipótesis del hábitat preferido de Modigliani y Sutch (1966) engloba los tres enfoques anteriores. Los agentes son adversos al riesgo y, por ello, van a preferir posicionarse en un plazo igual a su hábitat. Son adversos al riesgo pero no de forma total, como en el anterior enfoque, y van a estar dispuestos a invertir o endeudarse por debajo o por encima de sus hábitats si las rentabilidades que obtienen compensan su riesgo. Por ello, a diferencia del enfoque de la segmentación, tanto las expectativas como la incertidumbre son relevantes en sus decisiones.

Este enfoque supone que la rentabilidad de un activo a un plazo determinado está primada respecto a la expectativa cuando existe un exceso de oferta del activo. Esta prima atrae inversores, que ven compensados el riesgo que les supone invertir en un plazo distinto de su hábitat. Si por el contrario, existe exceso de demanda de un activo, la prima será negativa de forma que parte de los agentes (que invierten en él) preferirán sustituir ese activo, cuya rentabilidad no cubre sus expectativas, por otro que difiere de su hábitat pero no conlleva prima negativa. En este enfoque, el tipo de interés forward es un estimador sesgado del tipo de interés futuro cuyo sesgo podrá ser de cualquier signo y, además, no presentará generalmente una relación monótona con el vencimiento de los títulos.

En la literatura el análisis de la relación entre tipos a corto y largo plazo se ha realizado a través de dos enfoques. El primero de ellos trata de determinar si existen primas por plazo, y cuales son sus propiedades que permitan explicar el comportamiento de los agentes de acuerdo con una u otra hipótesis. Si se obtiene una prima nula, la conclusión será acorde con la hipótesis de las expectativas puras, si por

el contrario se obtiene una prima positiva y posiblemente creciente con el plazo, se cumplirá la hipótesis de la preferencia por la liquidez, y si se obtienen primas variables se justificará la hipótesis del hábitat preferido.

El segundo enfoque surge con la modelización de las primas por plazo a partir de los trabajos pioneros de CIR (1981,1985) quienes utilizan modelos de equilibrio general en tiempo continuo, los cuales determinan las variables de las que depende tanto los tipos de interés como las primas de riesgo. El caso particular de CIR examina las primas por plazo cuando existe una única variable estado, el tipo de interés instantáneo, que sigue un proceso estocástico con tendencia hacia un nivel de equilibrio.

La prima por plazo se define generalmente, como hemos visto, como la diferencia entre el tipo forward implícito en la estructura actual y el tipo al contado esperado futuro:

$$PP_t(t+T, j) = f_t(j, T) - E_t\{r(t+T, j)\} \quad (23)$$

En el caso de una inversión a dos meses respecto a la inversión a un mes, la prima será:

$$PP_t(t+1,1) = f_t(1,1) - E_t\{r(t+1,1)\} \quad (24)$$

El valor de las primas depende de la forma en que se determinan las expectativas en la economía (y, recíprocamente, el proceso de formación de expectativas sólo puede ser identificado si se dispone de una modelización concreta de las primas).

El primer estudio de la ETTI utilizando un modelo de expectativas fue desarrollado por Meiselman (1962). El modelo de error propuesto por Meiselman suponía que los tipos de interés forward evolucionaban de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$f_i(1, T) - f_{i-1}(1, T-1) = \alpha_T + \beta_T(r(t,1) - f_{i-1}(1,1)) \quad (25)$$

Este modelo de Meiselman suponía que los agentes económicos revisaban sus expectativas (lado izquierdo de la expresión (25)) en proporción al error que cometían en su última expectativa respecto al tipo de interés de un período (lado derecho de la expresión (25)). Meiselman estimó α_T y β_T con los datos anuales de Durand⁵ para el período 1901-1954, considerando distintos horizontes y obtenía que los α_T no eran individualmente distintos de cero y los β_T eran todos positivos y menores que uno y disminuían con el horizonte. En base a estos resultados concluyó que la prima era igual a cero y que los tipos de interés forward se comportaban como proponía la teoría de las expectativas.

La iniciativa de Meiselman fue seguida por Modigliani y Sutch (1966,1967) para quienes la expectativa sobre el tipo de interés a corto plazo venía determinada por su propia historia pasada. De esta forma el tipo de interés a largo plazo venía determinado por:

$$r(t, T) = \sum_{i=1}^n \beta_i r(t-i, T) + \delta X_t + \varepsilon \quad (26)$$

donde β_i y δ eran los parámetros a estimar y el vector X_t incluía todas las variables que determinaban la prima a plazo. Sin embargo, esta especificación no permitía determinar realmente qué variables determinaban las expectativas y qué variables las primas puesto que la distinción que se hace *a priori* es arbitraria.

Por otra parte, Nelson (1972) estimó un proceso ARMA univariante del tipo de interés a corto plazo, identificándolo como la expectativa del tipo de interés. La diferencia entre el valor predicho y el valor corriente era considerado como *proxy* de la prima por plazo. Posteriormente, regresó un modelo en el que la prima por plazo

⁵Los datos de Durand procedían de la estimación anual de la curva de rendimiento utilizando bonos con vencimiento de uno a diez años. Con el fin de obtener los tipos de interés libres de riesgo, dibujó una envolvente imponiendo condiciones de suavidad y monotonidad.

estimada era la variable dependiente sobre una serie de posibles determinantes de la prima.

La crítica de Lucas hizo desestimar el uso de formas reducidas como (26), y con la incorporación de las expectativas racionales a la literatura de la ETTI la mayoría de los trabajos, desde mediados de los años 70, se centraban en contrastar la hipótesis de expectativas racionales y la constancia de la prima por plazo.

Si las expectativas son racionales⁶:

$$E_t\{r(t+T, j)\} = r(t+T, j) + \varepsilon_{t+1} \quad (27)$$

donde ε_{t+1} es el error que se comete y es imprevisible en base a la información conocida en el período t , es decir, es ruido blanco. Esta hipótesis no permite observar que los errores entre las expectativas y los valores observados sean siempre de un mismo signo.

Combinando (23) y (27) se obtiene el modelo sobre el que contrastar si el tipo forward es un predictor lineal óptimo del tipo al contado futuro:

$$r(t+T, j) = \alpha + \beta f_t(j, T) + u_t \quad (28)$$

donde $u_t = \varepsilon_{t+1}$. De acuerdo con la hipótesis de expectativas puras si el tipo forward es un predictor insesgado del tipo al contado futuro, α no debería de ser significativamente distinto de cero y β debería de ser significativamente igual a uno. Para ello, u_t debe satisfacer la condición de ser ruido blanco y no estar correlacionado con ninguna variable conocida en t , pues de lo contrario existiría información disponible en t sobre la evolución futura de los tipos al contado, que no incorporaría el tipo forward.

⁶Proponer esquemas de expectativas distintas a las racionales conlleva obtener múltiples especificaciones. Mankiw y Summers (1984) proponen unas expectativas construidas a partir de una combinación lineal convexa de los tipos actuales y futuros (combinación entre expectativas racionales y miopes)

Por otro lado, la literatura empírica ha definido la hipótesis de expectativas puras de forma menos restrictiva, permitiendo que la diferencia entre el forward y el tipo al contado esperado sea constante en el tiempo, y que esa constante no sea necesariamente igual a cero (expectativas puras). En este caso, el contraste se centra en si el parámetro β es igual a uno.

Dado que los tipos de interés son no estacionarios en la literatura se ha propuesto estimar el modelo siguiente:

$$r(t+T, j) - r(t, j) = \alpha + \beta \{f_i(j, T) - r(t, j)\} + u_i \quad (29)$$

que es equivalente a (28) bajo la hipótesis nula. Si esta no fuera cierta, entonces el modelo (29) no sería equivalente a (28) sino a:

$$r(t+T, j) - r(t, j) = \alpha + \beta \{f_i(j, T) - r(t, j)\} + (\beta - 1)r(t, j) + u_i \quad (30)$$

Resulta interesante tener en cuenta que en el modelo de CIR (1985), el tipo de interés futuro y el tipo forward están determinados por el tipo de interés instantáneo, por lo que hay razones teóricas para obtener un β distinto de uno. Por otro lado, si la prima está correlacionada (evidencia de que la prima es variable) con la diferencia $f_i(j, T) - r(t, j)$, el coeficiente β estará sesgado a la baja. Por esta razón, debe anteponerse la obtención de un β significativo en (30) a la obtención de un β igual a uno en (29).

Los resultados empíricos obtenidos en la literatura indican que no existe una evidencia concluyente. Como muestra el Cuadro 1 el coeficiente β se encuentra

CUADRO 1
RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL MODELO (29)

	País	Muestra	j (años)	T (años)	Parámetro beta	R2
Shiller (1979)	U.S.	1966-77	>20	0,25	-5,56	0,20
	U.S.	1919-58	>20	1,00	-0,44	0,01
	U.K.	1956-77	Infinito	0,25	-5,88	0,09
Shiller et al. (1983)	U.S.	1959-74	0,25	0,25	0,27	0,03
		1959-73	30	0,5	-1,46	0,02
Mankiw (1986)	Canada	1961-84	0,25	0,25	0,10	0,02
	W. Germany	1961-84	0,25	0,25	0,14	0,03
Fama (1984)	U.S.	1959-82	1/12	1/12	0,46	0,13
			1/12	2/12	0,25	0,02
			1/12	3/12	0,26	0,02
			1/12	4/12	0,17	0,01
			1/12	5/12	0,11	0,00
Fama and Bliss (1987)	U.S.	1964-84	1,00	1,00	0,09	0,00
			1,00	2,00	0,69	0,08
			1,00	3,00	1,30	0,24
			1,00	4,00	1,61	0,48
Shiller (1986)	U.S.	1953-86	0,25	rollover	0,61	0,09

Fuente: Shiller, R.J. (1990) "The structure of Interest Rates" *Handbook of monetary economics*, vol.I.

bastante alejado de la unidad y es negativo cuando el horizonte T es muy reducido respecto al plazo j del tipo forward. Conforme T aumenta β va aumentando hasta acercarse a uno. Shiller considera este resultado contraintuitivo puesto que es lógico pensar que las previsiones de un futuro cercano serán más precisas que las previsiones a más largo plazo, y estos resultados evidencian lo contrario. Cuando T y j son menores al año, el coeficiente β es positivo pero substancialmente menor que uno. En conclusión, los tipos forward contienen información sobre los tipos futuros en el corto plazo. En cambio, al considerar los efectos a más largo plazo los tipos forward tienen un poder predictivo nulo, o incluso negativo lo que se interpreta como previsiones sistemáticamente erróneas. Por tanto, la hipótesis expectacional no se cumple, fundamentalmente cuando el horizonte de predicción T es pequeño y el plazo del tipo forward es grande. Los resultados obtenidos permiten hablar de una posible segmentación entre los mercados a corto y largo plazo ocasionado por factores fiscales.

En el caso español, Bergés y Manzano (1988) proporcionan el primer trabajo riguroso sobre la ETTI. Este trabajo se centra en el mercado bursátil de pagarés del Tesoro durante el período 1982-1987 y analiza el comportamiento temporal de los tipos de interés contrastando las distintas hipótesis sobre la ETTI. Las conclusiones que obtienen son que existe una relación directa entre el nivel de tipos de interés y la pendiente de la ETTI y en segundo lugar, las primas son significativamente distintas de cero (a excepción de la prima para el plazo de un mes). Al especificar una variable riesgo, como determinante de las primas, no obtienen una relación concreta entre plazo y riesgo, tal y como considera la hipótesis de la liquidez, por lo que concluyen que existe segmentación por plazos en la demanda de estos títulos.

Por otro lado, la capacidad predictiva del tipo forward se investiga en Ezquiaga (1990), Martín y Pérez de Villareal (1990), Ezquiaga y Freixas (1991) y en Freixas y Novales (1991). Los resultados obtenidos (ver Cuadro 2) son que el tipo forward contiene información sobre el tipo futuro, pero se rechaza que el tipo forward sea un estimador insesgado del tipo al contado futuro.

CUADRO 2
 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL MODELO (29)

	Constante	Parámetro beta
Ezquiaga (1990) <i>Interbancario</i>	0,003 (0,02)	0,42 (3,02)
Martín y Pérez de Villareal (1990) <i>Interbancario</i>	0,095 (0,85)	0,86 (3,88)
Ezquiaga y Freixas (1991) <i>Letras</i>	-0,57 (-0,27)	0,32 (4,06)
<i>Interbancario</i>	-0,0085 (-0,61)	0,547 (4,88)
Freixas y Novales (1991) <i>Interbancario</i>	0,044 (1,20)	0,36 (5,80)

Nota: Ezquiaga (1990) y Ezquiaga y Freixas (1991) utilizan datos decenales, Freixas y Novales (1991) utilizan datos semanales sobre un período muestral más largo. Martín y Pérez de Villareal (1990) utilizan datos mensuales.

Los valores entre paréntesis son los estadísticos t-Student.

Fuente: Elaboración propia y Freixas (1992).

Dado que la hipótesis expectacional se rechaza, el siguiente paso que se ha realizado en la literatura ha sido comprobar si la prima de plazo es variable. La evidencia, en este punto, indica variabilidad de las primas por plazo. Fama (1976) muestra que las primas son sensibles a la volatilidad de los tipos de interés y Jones y Roley (1983) obtienen que las primas por plazo dependen de la oferta de activos, de

la tasa de desempleo, de la volatilidad de los tipos y de los saldos vivos de la deuda pública estadounidense en manos de los bancos centrales extranjeros. Shiller, Campbell y Schoenholtz (1983) obtienen que las primas dependen de las sorpresas en el volumen de oferta monetaria, Mankiw, Miron y Weil (1987) obtienen que las primas se vieron afectadas además por la creación de la Reserva Federal, y por último, en Mankiw, Miron (1986) y Hardouvelis (1988) la variabilidad de las primas se explica por los cambios en los objetivos de la política monetaria. Engle, Lilien y Robins (1987) explican la prima por plazo por el diferencial entre tipos a corto y largo plazo y por la volatilidad del tipo a corto plazo.

En el caso español (ver Cuadro 3), la evidencia empírica no corrobora los resultados obtenidos en Estados Unidos puesto que, si bien se obtiene primas variables, los signos obtenidos son unas veces positivos y otras negativos (Ayuso y de la Torre (1991), Ezquiaga y Freixas (1991), y Freixas y Novales (1991)). Las primas se han modelizado en función de la volatilidad de los tipos de interés (Ayuso y de la Torre, Freixas y Novales) y también en función de su nivel (Ezquiaga y Freixas). En Rico (1995) la prima por plazo en el mercado de deuda pública se revela influida por la estructura de vencimientos de los saldos vivos de deuda, de acuerdo con las teoría del hábitat preferido, así como por la tenencia de títulos públicos en manos de no residentes, por el crecimiento de la liquidez que proporciona el Banco de España y por variables que recogen la evolución de los mercados cambiarios y financieros internacionales (variación del tipo de cambio y diferencial de interés entre España y Alemania). Freixas y Novales (1991) estiman las primas por plazo por subperíodos obteniéndose cambios de signo lo que interpretan como un hábitat variable o distinta percepción del riesgo por parte de los agentes.

Frente a estos resultados que permiten rechazar la hipótesis de la expectativas pero no aceptar ninguna alternativa, Ayuso y de la Torre (1991) y Ayuso, Novales y de la Torre (1990) proponen considerar el valor absoluto de la primas de riesgo y analizar la variabilidad de éste, distinguiendo, por tanto, entre las variables que afectan al nivel y las que afectan al signo.

CUADRO 3

RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DE LAS PRIMAS POR PLAZOS

	Constante	Volatilidad	Tipo de interés
Ayuso y de la Torre (1991)			
<i>Expectativas racionales</i>	0,003 (0,085)	-0,98 (-2,91)	-
<i>Expectativas autorregresivas</i>	0,0005 (0,25)	-0,23 (-1,38)	-
Ezquiaga y Freixas (1991)			
<i>Expectativas racionales</i>	-1,03 (-0,27)	0,16 (1,70)	0,08 (2,47)
Freixas y Novales (1991)			
<i>Expectativas racionales</i>	-0,03 (-0,27)	-0,07 (-0,27)	-

Nota: Ayuso y de la Torre(1991) y Freixas y Novales (1991) utilizan datos semanales del mercado interbancario.

Ezquiaga y Freixas(1991) utilizan datos decenales del mercado de repos sobre Letras del Tesoro.

Los valores entre paréntesis son los estadísticos t-Student.

Fuente: Freixas (1992).

A diferencia de la evidencia en Estados Unidos donde sí se abandona el supuesto de expectativas racionales se obtienen resultados completamente distintos (Froost (1989)), en España la mayoría de los resultados parecen ser robustos con respecto a una y otra especificación. En Bergés y Manzano (1988), Ayuso y de la Torre (1991) y Ayuso, Novales y de la Torre (1991) se proponen dos modelos de formación de expectativas alternativos⁷ y en ambos, el análisis de las primas de

⁷En Bergés y Manzano frente al modelo de expectativas racionales se considera un modelo de 'martingala' en el que se espera que el mañana sea como el presente. En Ayuso, Novales y de la Torre (1990) y Ayuso y de la Torre (1991) se considera un modelo de expectativas racionales frente a un modelo univariante de previsión del tipo de interés a corto plazo.

riesgo, lleva a las mismas conclusiones. Este resultado que, en principio, podría parecer sorprendente no lo es si se considera que en el mercado español los cambios de signo de la primas es el aspecto fundamental de la ETTI quedando en un segundo plano la modelización de la formación de expectativas.

Dentro del segundo enfoque, y por lo que se refiere a España, cabe destacar las aportaciones de Serrat (1990) y Restoy (1995). Serrat analiza el comportamiento de las primas por plazo en el mercado interbancario mediante el modelo de CIR, modelo que le permite explicar dos fenómenos detectados por otros estudios en España (Ayuso y de la Torre (1991), Freixas y Novales (1991), Ezquiaga y Freixas (1991)): la incidencia negativa de la volatilidad de tipos en las primas por plazo y la relación positiva entre el nivel de los tipos de interés y la pendiente de la curva. Restoy estima en tiempo discreto, siguiendo la metodología propuesta por Backus y Zin (1994)⁸, la distribución del factor descuento y utiliza este factor para obtener las primas por plazo en el mercado español de deuda pública. Los resultados obtenidos rechazan la hipótesis de expectativas racionales, aunque las primas son moderadas o bajas.

⁸Esta metodología permite identificar y estimar el proceso que sigue el factor de descuento sin necesidad de imponer un modelo concreto de valoración de activos.

4. MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DE LA ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS

Como ya se ha comentado, la ETTI está formada por los tipos de interés libres de riesgo que difieren únicamente en su plazo. Estos tipos de interés solo pueden observarse a partir de activos financieros emitidos a descuento que en el caso español únicamente existen para vencimientos inferiores al año, por tanto la ETTI no se observa directamente para plazos superiores al año y es necesario estimarla.

En ocasiones se ha construido la ETTI a partir de los tipos de interés observados o tasa de rentabilidad interna de los títulos negociados en los mercados de deuda. Sin embargo, la curva rendimiento-plazo requiere ciertas correcciones para analizar a través de ella la ETTI. La curva rendimiento-plazo es un buen instrumento para juzgar la formación de precios de cada referencia, pero no proporciona tipos cupón cero por lo que no hay que confundirla con la curva de tipos al contado.

La TIR es la tasa que iguala el precio de un título a la suma de los flujos descontados que proporciona el título a lo largo de su vida residual. La TIR de un título con cupón no mide la rentabilidad final que recibirá el inversor si mantiene el título hasta su vencimiento, ya que existe incertidumbre sobre el tipo de interés al que se reinvertirá sus cupones. La TIR es un buen instrumento para comparar bonos en un período determinado, ya que resume la estructura temporal de tipos implícitos en el precio de cada bono. Sin embargo, la curva rendimiento-plazo presenta sesgos de cupón, fiscalidad y liquidez que hacen que se aleje de la verdadera curva de tipos cupón cero.

Cuanto mayor son los cupones, mayor es la importancia de los pagos más inmediatos sobre los pagos finales y así, mayor es la importancia de los tipos de interés a corto plazo sobre la TIR, por tanto, mayor es el sesgo del cupón. Si la ETTI es creciente, la curva rendimiento-plazo también será creciente pero se situará por debajo puesto que la actualización de los pagos intermedios a tipos inferiores hará

que la TIR del bono con cupón sea inferior a la de un título a descuento con igual vencimiento. El sesgo del cupón es positivo en estructuras temporales crecientes y aumenta con el plazo de amortización. Lo contrario ocurre con estructuras temporales decrecientes⁹. Por tanto, si la ETTI es creciente la estimada a través de las TIR estará sesgada hacia abajo, mientras que ocurrirá lo contrario si la ETTI es decreciente. Un sesgo positivo indica que la capacidad de generar rendimiento puede ser superior a la TIR, mientras que un sesgo negativo indica que la TIR puede estar sobrevalorando la capacidad del título en generar rendimiento.

Por otro lado, en España el cobro del cupón de los bonos y obligaciones del Estado por los residentes está sujeto a una retención fiscal del 25% (en el momento del cobro). Esta retención afecta a la valoración del bono en sentido contrario al efecto cupón. Así, a mayor cupón mayor efecto fiscal sobre la valoración del título y como, generalmente, el efecto fiscal supera al del cupón, la rentabilidad interna será más elevada que la correspondiente a un título cupón cero. De esta forma, el precio del título con cupón será mayor que el del bono cupón cero para que compense a su tenedor de su mayor desventaja fiscal relativa. Por último, la TIR de las emisiones menos líquidas pueden incluir una prima de liquidez positiva por la dificultad de encontrar contrapartida.

Estos tres sesgos -cupón, fiscalidad y liquidez- hacen compleja la obtención de la ETTI a partir de las TIR de los títulos negociados y además, pueden no existir para algunos plazos. Por tanto, la ETTI ha de obtenerse, para un amplio rango de plazos, mediante algún tipo de estimación, en la mayor parte de los casos econométrica. En la estimación suele utilizarse los precios de instrumentos de deuda pública, dado que éstos no presentan riesgo de crédito y cuentan con mercados secundarios profundos para un conjunto de plazos relativamente amplio.

Los procedimientos de estimación existentes en la literatura pueden clasificarse en 'econométricos' y 'no econométricos'. En todos ellos se exige que la ETTI estimada satisfaga una serie de características:

⁹Carr, Halpern y McCallum (1974).

1. Que sea suficientemente suave. No es lógico pensar que la ETTI tenga, por ejemplo, forma ondulada. ETTI poco suaves pueden dar lugar a estructuras de tipos forward explosivas que tienen poca justificación económica¹⁰.
2. Que se ajuste a los datos adecuadamente.
3. Que abarque un amplio espectro de plazos.

A continuación se desarrolla en qué consisten los distintos procedimientos incluidos dentro de las metodologías no econométrica y econométrica.

4.1. METODOLOGÍA NO ECONOMÉTRICA

Con esta metodología se obtienen valores discretos de la función de descuento y, posteriormente, se interpolan los restantes plazos. Dentro de esta metodología se encuentran cuatro formas de cálculo que van a desarrollarse a continuación: método recursivo, método de las TIR, método de los FRAs y método de los Swaps.

a) Método recursivo

El método parte de la definición del precio de un bono:

$$PB(t,T) = \sum_{k=1}^T \frac{c}{(1+R(t,k))^k} + \frac{100}{(1+R(t,T))^T} \quad (31)$$

donde $PB(t,T)$ es el precio de mercado en t del bono con vencimiento en $t+T$, $R(t,k)$ es el tipo al contado en t para el plazo k , c es el cupón que paga en cada uno de los plazos k y T es el plazo desde t hasta la fecha de vencimiento del bono.

Si se tiene un total de N bonos (N ecuaciones de precios) y un total de N fechas de pago de cupón, se puede escribir la expresión de los precios de los N bonos como:

¹⁰Soledad Nuñez (1995)

$$\begin{aligned}
 PB(t,1) &= c(1+R(t,1))^{-1} + 100(1+R(t,1))^{-1} \\
 PB(t,2) &= c\{(1+R(t,1))^{-1} + (1+R(t,2))^{-2}\} + 100(1+R(t,2))^{-2} \\
 &\dots\dots\dots (32) \\
 PB(t,N) &= c\left\{\sum_{k=1}^N (1+R(t,k))^{-k}\right\} + 100(1+R(t,N))^{-N}
 \end{aligned}$$

y los $R(t,k)$ para $k=1,2,\dots,N$ serán la solución de un sistema de N ecuaciones con N incógnitas, donde $k=1,2,\dots,N$ es el plazo comprendido entre la fecha de hoy y la del pago de cada cupón.

Con el primer bono (primera ecuación) se obtiene $R(t,1)$, es decir, el tipo de interés al contado en t para el plazo de 1 período. Conocido $R(t,1)$, se obtiene $R(t,2)$ al resolver la segunda ecuación (bono con $T=2$). Este proceso se repite hasta obtener $R(t,1), R(t,2), \dots, R(t,N)$.

Para Caks (1977) este método implica tortuosos cálculos y además, como el método es recursivo, un error en el cálculo de un tipo de interés al contado conlleva cálculos erróneos en los tipos de interés siguientes. Estos errores correlacionados introducen correlación serial cuando la ETTI obtenida por este procedimiento es utilizada en algún tipo de regresión. Otro problema que Caks hace notar es que no se tiene en cuenta las diferencias en las obligaciones impositivas entre la renta procedente de cupones y las ganancias de capital. El último cupón y el principal son descontados por el mismo factor, lo cual puede ser no real en el caso de existir diferencias impositivas. El método recursivo podría modificarse en este sentido pero requeriría tener que estimar la tasa impositiva marginal del inversor representativo.

Por otro lado, para poder aplicar dicha metodología es necesario que los bonos observados tengan las mismas fechas de pago de cupón, que uno de los bonos tenga un sólo pago pendiente (1ª ecuación), y que cada una de las fechas de pago sea la del vencimiento de uno de los bonos. Así pues, en el caso español difícilmente puede aplicarse tal metodología al no existir un número elevado de referencias vivas y, fundamentalmente, al no existir homogeneidad en las fechas de pago de cupones.

b) Método de las TIR

Este método consiste en considerar la TIR de un bono con vencimiento en $t+T$ como el tipo de interés al contado al plazo T . En ocasiones ante la dificultad de conocer los verdaderos tipos de interés al contado han sido sustituidos por las TIR, pero este procedimiento únicamente es válido si la estructura temporal es plana, en otro caso da lugar a estructuras temporales sesgadas. La TIR de un bono al plazo T es función de los tipos de interés de los plazos comprendidos desde el período presente y cada uno de los vencimientos de los pagos, por tanto la TIR puede interpretarse como la media geométrica de los tipos de interés al contado implícitos en el precio del bono. La diferencia entre la ETTI y la curva TIR para cada plazo recoge el sesgo del cupón^{11,12}, liquidez y fiscalidad.

Como el sesgo, fundamentalmente el del cupón, depende del importe del cupón y del vencimiento del bono, se obtendrán estructuras poco suaves e incluso tipos forward explosivos.

c) Método de los FRAs

Los FRAs (*forward rate agreements*) son acuerdos sobre tipos de interés futuros negociados en mercados descentralizados denominados *Over The Counter*. Un FRA es un contrato entre un comprador y un vendedor por el que acuerdan un tipo de interés sobre un depósito interbancario notional liquidable en una fecha futura. Se trata, pues, de operaciones a plazo cuyo activo subyacente son depósitos interbancarios (generalmente con plazos entre 1 y 12 meses). Llegada la fecha futura se liquida el contrato pagando la diferencia entre el principal por el tipo de interés pactado y el principal y el tipo de interés vigente ese día en el mercado interbancario de depósitos. En estas operaciones existen dos fechas o plazos de referencia: el

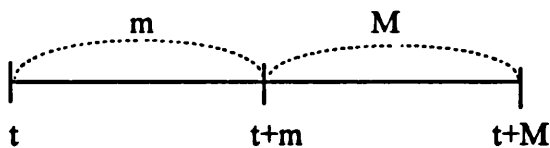
¹¹A. Buse (1979) fue el primer autor en proporcionar resultados analíticos del sesgo de cupón pero, según el propio Buse, el efecto del cupón sobre los rendimientos fue puesto de manifiesto por primera vez por Wonnacott (1962, pág. 18), Wallace (1964, pág.11) y Weingartner (1966,pág. 14-21), cuyas referencias bibliográficas aparecen reseñadas en el artículo de Buse.

¹²Ver Chulsoon (1975) para una demostración analítica del efecto del cupón sobre la TIR.

momento en el que se liquida el contrato, denominado fecha de liquidación o de inicio, y el plazo al que se refiere el tipo de interés acordado. La nomenclatura generalmente utilizada es FRA $m \times M$, donde m indica 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 1×6 es un contrato por el que se acuerda un valor determinado para el tipo de interés a 5 meses, que se liquidará dentro de un mes. El tipo de interés teórico de un FRA se obtiene de la siguiente ecuación:

$$\left(1 + \frac{R_M D_M}{36000}\right) = \left(1 + \frac{R_m D_m}{36000}\right) \left(1 + \frac{F(D_M - D_m)}{36000}\right) \quad (33)$$

donde F es el tipo de interés teórico de un contrato FRA $m \times M$, R_M es el tipo de interés del depósito con un plazo mayor y R_m es el tipo del depósito con un plazo menor, D_M son los días efectivos del depósito al plazo mayor y D_m los días efectivos del depósito al plazo menor. La situación temporal de la expresión (33) sería la siguiente:



Como se observa en la ecuación (33), el tipo de interés futuro implícito en la estructura temporal de tipos de interés es el tipo de interés bruto que, capitalizado al tipo correspondiente al depósito del período menor, produce una rentabilidad igual a la del depósito correspondiente al período mayor.

Con el fin de simplificar la expresión (33), se va a expresar los tipos de interés en capitalización continua y en términos de un período genérico¹³. De esta forma la obtención del tipo teórico de un FRA para depósitos $M-m$ períodos liquidable dentro de m períodos, F_{mM-m} , se obtiene de:

¹³Díaz y Prado (1995) explican cómo pasar de la ecuación (33) a la ecuación (34).

$$M * R_M = m * R_m + (M - m)F_{m / M - m} \quad (34)$$

Si se negociaran FRAs para numerosos plazos y horizontes podrían obtenerse los tipos teóricos futuros correspondientes a distintos vencimientos y posteriormente los tipos al contado. Sin embargo, en España el plazo y horizonte negociados más largos son de un año. Por tanto, con este procedimiento podría obtenerse la ETTI en los plazos más cortos pero no en los de más largo plazo. Además, respecto a este procedimiento hay que tener cautela a la hora de utilizar los tipos de interés futuros, aproximados por los FRAs, como los tipos de interés efectivamente esperados por el mercado en la medida en que pueden existir primas de riesgo. Es decir, el procedimiento explicado prescinde de las primas por plazos, y únicamente se consideran los tipos de interés futuros representados por los tipos teóricos de los FRAs.

d) Método de los Swaps

Un swap equivale a un bono a la par, emitido el día que se negocia, con una vida igual a su plazo, y TIR y cupón iguales al tipo fijo del swap. El swap básico es un producto financiero cuyo origen reside en la necesidad de cubrir el riesgo derivado de pasivos a tipo variable y a largo plazo. El swap de tipo de interés es un acuerdo por el que una entidad con un pasivo a tipo variable se compromete a pagar intereses a tipo fijo a una segunda entidad la cual, a su vez, deberá hacer frente a los pagos a tipo variable de la primera. Los swaps a distintos plazos negociados el mismo día tienen fechas de pago de cupón idénticas. Si se negociaran swaps para un conjunto de plazos consecutivos podría obtenerse la ETTI mediante la solución de un sistema de N ecuaciones con N incógnitas de la misma forma que en el método recursivo. Sin embargo, en España no se negocian swaps para todos los plazos lo cual haría necesario interpolar algunos tipos y, además, algunos de estos plazos negociados son poco líquidos incorporando primas de liquidez. En consecuencia, la ETTI obtenida por este método da lugar a estructuras de tipos forward poco suaves.

En conclusión, ninguno de estos procedimientos no econométricos proporcionan estructuras temporales que cumplan las características exigidas de flexibilidad, suavidad y amplio espectro de rango. Por este motivo, en esta Tesis, no se consideran ninguno de estos métodos no econométricos en la obtención de la ETTI del mercado de deuda pública.

4.2. METODOLOGÍA ECONOMÉTRICA

Dentro de esta metodología vamos a distinguir entre la estimación de la curva rendimiento-plazo y la estimación de la función de descuento que se desarrollan a continuación.

a) Estimación de la curva rendimiento-plazo

Este método consiste en regresar una forma funcional que relaciona la TIR de los bonos observados con su correspondiente vida residual. Con los coeficientes estimados se calcula la TIR para cualquier plazo que se requiera. Los tipos de interés al contado se calculan aplicando el método recursivo, para lo cual previamente es necesario conocer los cupones de los bonos. El procedimiento más utilizado ha sido suponer que las TIR estimadas corresponden a títulos emitidos a la par, en cuyo caso tienen un cupón igual a la TIR y un precio igual a 100. Otro procedimiento alternativo ha sido construir cupones hipotéticos mediante la interpolación de los existentes.

Este método de obtener la ETTI ha sido uno de los primeros utilizados en la literatura (Cohen, Kramer y Waugh (1966), Fisher (1966), Echols y Elliot (1976)). Las principales desventajas de esta metodología son que no se tiene en cuenta que los distintos pagos que genera un bono deben descontarse a tipos de interés diferentes, y que la forma funcional estimada no tiene fundamento teórico. Por otro lado, sólo se obtendría un buen ajuste de la estructura temporal en la medida en que las TIR negociadas en cada plazo se aproximasen a sus cupones.

Entre las ventajas, como se ha comentado anteriormente, destaca que la curva rendimiento-plazo es un buen instrumento para juzgar la formación de precios de cada referencia y en este sentido este procedimiento resulta interesante en la medida que permite estimar la TIR de bonos con cupones y con ello sus precios. Por tanto, este método sería adecuado, no tanto para obtener la ETTI sino, para estimar los precios de las referencias que no cotizan. Para explicar más detalladamente este método se va a seguir el artículo de Echols y Elliott (1976), el cual consideramos uno de los más representativos de la metodología.

Echols y Elliott (EE) parten de la siguiente identidad básica de la ETTI (Michaelson (1965)):

$$(1 + R(t, T)) \equiv [(1 + R(t, 1))(1 + F_i(1, 1)) \dots (1 + F_i(1, T - 1))]^{1/T} \quad (35)$$

donde $R(t, T)$ es el rendimiento corriente de los bonos con vencimiento en el período $t+T$, y $F_i(1, T)$ es el tipo forward de bonos con vencimiento 1 período, T períodos en el futuro.

La identidad recoge las distintas teorías de la estructura temporal de los tipos de interés, de forma que la curva de rendimiento derivada de la expresión (35) se acomoda a todos los enfoques de la estructura temporal de los tipos de interés.

La identidad (35) se reescribe como:

$$(1 + R(t, T)) = (1 + R(T, 1))^{1/T} [(1 + F_i(1, 1)) \dots (1 + F_i(1, T - 1))]^{1/T} \quad (36)$$

y tomando logaritmos obtenemos:

$$\ln(1 + R(t, T)) = \frac{1}{T} \left[\ln(1 + R(t, 1)) + \sum_{i=1}^{T-1} \ln(1 + F_i(1, i)) \right] \quad (37)$$

A continuación se supone que el tipo forward i -ésimo puede expresarse por la siguiente función exponencial:

$$(1 + F_i(1, i)) = k_1 * e^{k_2 i} \quad \text{para } 1 \leq i \leq (T-1) \quad (38)$$

donde k_1 y k_2 son constantes. Tomando logaritmos sobre la expresión (38) y sumando desde 1 a $(T-1)$ se obtiene:

$$\sum_{i=1}^{T-1} \ln[1 + F_i(1, i)] = (T-1) \ln k_1 + \frac{k_2}{2} (T)(T-1) \quad (39)$$

Por último, multiplicando ambos lados de la expresión (39) por $1/T$ y sustituyéndola en (37) se obtiene:

$$\ln[1 + R(t, T)] = a\left(\frac{1}{T}\right) + b(T) + c + \varepsilon \quad (40)$$

donde a , b y c son combinaciones de $R(t, 1)$, k_1 y k_2 , y ε_t es un término de error ruido blanco¹⁴.

Este modelo exponencial es completado por el posible impacto del cupón en el rendimiento. El más importante impacto del cupón en el rendimiento viene determinado por los efectos impositivos. Las ganancias de capital suelen estar gravadas con tipos más reducidos que los cupones de forma que, *ceteris paribus*, son preferidos los títulos con bajos cupones¹⁵. Esta preferencia conlleva un rendimiento mayor en los títulos con cupones elevados y rendimientos menores en los títulos con

¹⁴Las expresiones de a , b y c son las siguientes:

$$\begin{aligned} a &= [\ln(1 + R(t, 1)) - \ln k_1] \\ b &= \frac{k_2}{2} \\ c &= \ln k_1 - \frac{k_2}{2} \end{aligned}$$

¹⁵En España actualmente los cupones están sometidos a una retención del 25% y posteriormente tributan al tipo medio mientras que las ganancias de capital no tributan hasta que no se realizan y entonces lo hacen al tipo fijo del 20% si la deuda se ha mantenido más de dos años en la cartera o al tipo medio resultante en los demás casos.

cupones más reducidos. El nivel del cupón es una medida razonable del impacto de éste sobre el rendimiento. De esta forma, el modelo a estimar que EE proponen es:

$$\ln[1 + R(t, T)] = a\left(\frac{1}{T}\right) + b(t) + d(x) + c + \varepsilon \quad (41)$$

donde la variable x es el valor del cupón del bono. Esta estructura permite que el impacto del cupón sea evaluado cuantitativamente por el coeficiente d .

Los trabajos de Fisher (1966) y Cohen et al. (1966), previos a EE, tratan de aproximar la curva rendimiento-plazo de forma similar a EE, es decir, imponiendo una determinada estructura a la función de rendimiento-plazo. Fisher consideraba, además, una función cuadrática para introducir el efecto cupón. La estructura utilizada por Fisher era:

$$y_t = a_1 + a_2(T)^2 + a_3(T)^3 + a_4(T) + a_5(T)\log(T) + a_6(x) + a_7(x)^2 + a_8\log(x) + \varepsilon_t \quad (42)$$

donde y_t es el rendimiento al vencimiento, T es el vencimiento, x es el valor del cupón y ε_t es un término ruido blanco.

Cohen et al. aproximan la curva rendimiento a formas cuadráticas y proponen la ecuación siguiente para estimar la curva rendimiento:

$$(1 + R(t, T)) = a + b(T) + c(\log(T))^2 + \varepsilon_t \quad (43)$$

donde $R(t, T)$ es el rendimiento en t del plazo T y ε_t es un término ruido blanco.

EE comparan las estructuras cuadrática y exponencial incluyendo y excluyendo la variable cupón y llegan a la conclusión de que el impacto del nivel del cupón sobre el rendimiento es estadísticamente significativo y que la estructura temporal exponencial propuesta por ellos presenta una varianza residual mucho más pequeña que la estructura cuadrática.

La estimación de la curva rendimiento-plazo propuesta por EE permite obtener las TIR de hipotéticos bonos emitidos a descuento, con distintos vencimientos, para los cuales la variable cupón toma valor cero, así como las TIR de los títulos que no se negocian en el mercado. Ezquiaga (1991) con el fin de obtener la ETTI de la curva rendimiento-plazo estimada como hace EE calcula la TIR neta (después de impuestos) de cada referencia y le asigna su duración. Por último, comentar que una regresión alternativa a la de EE, propuesta en la literatura, ha sido regresar el rendimiento al vencimiento sobre la duración^{16,17}. Sin embargo, este procedimiento ha sido criticado desde el punto de vista teórico (Livingston y Caks (1977)) puesto que si bien la duración es función de la curva rendimiento, la curva rendimiento no lo es de la duración. Así pues, no puede corregirse la curva rendimiento por la duración porque bonos con idénticas duraciones no tienen, necesariamente, idénticos rendimientos.

b) Estimación de la función de descuento

Como se vio en el apartado 2.2, la función de descuento determina el valor de mercado de una unidad de renta futura, por tanto, el precio de un título a descuento es el valor de la función de descuento para el plazo del título multiplicado por su nominal. Los títulos con cupón pueden ser considerados como carteras compuestas de títulos a descuento, cada uno de ellos con vencimiento en cada una de las fechas de pagos, y con nominal igual al cupón, a excepción del último pago cuyo nominal será el principal más el último cupón. Por tanto, puede pensarse que es posible estimar los valores de descuento utilizando los precios de títulos observados, y los pagos de cupones. En dicha estimación, el vector de precios observados será la variable dependiente y las variables explicativas serán los pagos pendientes (cupones y principal) y sus respectivos plazos. El término de error reflejará la presencia de costes de transacción, imposición fiscal y otras imperfecciones del mercado. Sin

¹⁶La duración de un título es la media ponderada de los distintos plazos en que un título genera algún flujo, siendo las ponderaciones la proporción del valor actual de cada flujo sobre el valor total del título.

¹⁷Hopewell and Haufman (1973) consideran que puede ser útil derivar curvas de rendimiento respecto a la duración en lugar del vencimiento. Esta propuesta se basa en la dependencia lineal del precio del bono a la duración.

Carr, Halpern and McCallum (1974) consideran que la curva rendimiento debería ser una función de la duración y no del vencimiento.

embargo, surge el problema de que el número de pagos es, en general, mucho mayor al número de bonos disponibles y, además, la matriz de pagos de cupones presenta fuerte colinealidad, o muestra pequeña variabilidad. Por tanto, los factores de descuento no pueden ser directamente estimados. Cuando no es posible la estimación directa de la función de descuento, una alternativa es imponer una forma funcional a ésta. La solución propuesta en la literatura ha sido la modelización de la función de descuento restringiéndola a una forma funcional continua caracterizable por unos pocos parámetros, que son los coeficientes a estimar. De esta forma la función de descuento puede expresarse como:

$$D_t = g(\theta, t) \quad (44)$$

donde g es una función dada y θ es el vector de parámetros a determinar. La solución de θ se obtiene del problema de minimizar las desviaciones al cuadrado entre el valor observado de los títulos y su valor estimado:

$$\min \sum_{j=1}^J \left[PB_{jt} - \sum_{t=1}^T c_j g(\theta, t) \right]^2 \quad (45)$$

donde PB_{jt} es el precio del bono j en t y c_j es el vector de flujos del bono j para $t=1, 2, \dots, T$.

Se puede distinguir dos aproximaciones en la modelización de la función de descuento: **aproximación inductiva** si la modelización viene sugerida por los datos, y **aproximación deductiva**, si se especifica *a priori* sobre la base de una forma funcional de acuerdo con la que evolucionan los tipos de interés.

La corriente inductiva se basa en modelos matemáticos que utilizan funciones “*interpooling*” cuyos parámetros son estimados de los datos, pero no asumen una forma funcional teórica de los tipos de interés. La ETTI se obtiene al ajustar la función de descuento, principalmente a través de funciones *splines*¹⁸ polinomiales o

¹⁸Para la definición de función spline, ver apéndice 1.

exponenciales (McCulloch (1971, 1975), Vasicek y Fong (1982), Chambers, Carleton and Wildman (1984), Nelson y Siegel (1987)).

La base teórica de la metodología polinómica es el teorema de Weierstrass: suponiendo una muestra de observaciones generadas por una función de grado n , es posible encontrar un polinomio de grado menor o igual a n que se aproxime a la función. El problema de esta modelización es que los polinomios de mayor grado estiman mejor pero precisan estimar un mayor número de parámetros y conforme crece su número, mayor es el error estándar de las estimaciones y los valores de los parámetros se hacen muy sensibles al valor de las observaciones.

El método pionero de McCulloch (1971y 1975) propone aproximar la función de descuento por una *spline* polinomial. Esta aproximación consiste en ajustar la función de descuento mediante polinomios de orden q , cuyos parámetros toman diferentes valores para los distintos intervalos en los que se divide el espectro temporal a estimar. Además, dichos parámetros han de ser tales que la función de descuento sea continua hasta su $(q-1)$ derivada. Para McCulloch es preferible, en la medida en que los datos lo permita, utilizar *splines* de orden cúbico a cuadráticas. Vasicek y Fong (1982) consideran que para el orden cúbico y más elevados, los tipos forward son funciones suaves, mientras la formas cuadráticas dan lugar a curvas forward poco suaves puesto que la segunda derivada de la función de descuento es escalonada y, por tanto, la primera derivada de la curva forward no es continua.

Este método ha sido ampliamente utilizado en la literatura¹⁹ puesto que presenta numerosas ventajas al estimar la estructura temporal para el continuo del espectro temporal observado, permite una estimación lineal y es suficientemente flexible como para captar las múltiples formas que puede tener la función de descuento. Sin embargo, Shea (1984,1985) muestra que la función de rendimiento resultante tiende a doblarse bruscamente hacia el final del rango de vencimiento observado en la muestra, obteniéndose tipos forward explosivos para horizontes lejanos. Además, sugiere que estos modelos no son útiles para predecir fuera del

¹⁹ En el caso español ha sido utilizado por Contreras y Navarro (1993) y por Ezquiaga, Jara y Gómez (1994).

rango de vencimientos de la muestra. Además, el uso de funciones cuadráticas o cúbicas tiene el inconveniente de que su forma no se ajusta a la de una función exponencial, tal y como requiere, seguramente, la forma real de la función de descuento.

A partir de McCulloch se han propuesto numerosas alternativas al método: polinomios *Bernstein* (Schaefer (1981)), *splines* exponenciales (Vasicek and Fong (1982)), polinomios exponenciales (Chambers, Carleton y Waldman (1984)), suavización de *splines* (Fisher, Nychka and Zerva (1995)) etc., que en general no han resultado ser superiores a la metodología de McCulloch, bien porque no son flexibles, bien porque implican respuestas no contrastables, o bien porque no se obtienen mejores resultados e implican métodos de estimación complejos y costosos.

Por otro lado, Nelson y Siegel (1987) suponen que los tipos de interés forward convergen asintóticamente a un cierto nivel y derivan un modelo con cuatro parámetros a estimar que permite las formas típicas de la ETTI: plana, creciente, decreciente y con joroba (creciente-decreciente y viceversa). La especificación del modelo deriva de la solución de una ecuación diferencial que relaciona los tipos forward con el vencimiento. Esta especificación no permite obtener curvas de la estructura temporal que sea creciente-decreciente-creciente, por ello Svensson (1994) modifica el método de Nelson y Siegel y añade un término adicional a la forma funcional impuesta consiguiendo una estructura temporal más flexible (puede tener un máximo y un mínimo interior). En el caso español, Nuñez (1995) ha comparado los métodos de McCulloch, Nelson y Siegel y Svensson y llega a la conclusión que de los tres, el de Svensson es el idóneo para estimar la ETTI y ser utilizada como indicador para la política monetaria. Los métodos de Niegel y Siegel y Svensson dan lugar a estructuras temporales de los tipos de interés estimadas muy similares entre sí, la mayor parte de los días, pero, sin embargo, al minimizar el error en TIR al cuadrado, el método de Svensson consigue un mejor ajuste en el corto plazo. No obstante, dado que el método de Svensson, cuando se minimiza la suma de los errores en TIR al cuadrado, es notablemente más costoso, Nuñez termina elaborando la serie diaria de estructuras temporales, para el período 1991-1995,

siguiendo el método de Nelson y Siegel, y minimizando la suma de errores al cuadrado en precio.

Respecto a la segunda corriente, la determinación de la estructura temporal se plantea como un problema de valoración de activos de renta fija y está directamente inspirada en los modelos de fijación de precios para las opciones de Black y Scholes (1973) y en el concepto de equilibrio de la ETTI bajo incertidumbre introducido por Merton (1973a). La corriente deductiva define *a priori* una forma funcional de acuerdo con la cual evolucionan los tipos de interés e imponiendo una serie de restricciones se estima el valor de los parámetros, que caracterizan esta forma funcional. Cabe distinguir dos posibles variantes:

1. Modelos de no arbitraje (Merton (1973a), Vasicek (1977), Dothan (1978), Brennan y Schwartz (1980)). Estos modelos parten de las condiciones necesarias para que no existan oportunidades de arbitraje. No especifican condiciones suficientes y el riesgo se especifica exógenamente. Los precios de los bonos a descuento dependen de un número finito de variables económicas, fundamentales denominadas variables estado, que siguen procesos estocásticos²⁰ dados. Por ejemplo, Vasicek (1977) utiliza un proceso *Ornstein-Uhlenbeck*²¹ (*elastic random walk*), proceso que revierte en media y tiene varianza constante. Este proceso presenta la ventaja de evitar sendas explosivas frente al movimiento browniano con media (*random walk*) utilizado por Merton (1973a). El modelo de Dothan (1978), por su parte, sigue un proceso geométrico Wiener. Frente a estos modelos de factor único que implican correlación perfecta entre los tipos al contado se introducen modelos multifactor (Richard (1978), Brennan y Schwartz (1979 y 1980), Langsetieg (1980), Schaefer y Schwartz (1984) y Heath, Jarrow y Morton (1992)).

2. Modelos de equilibrio general (Cox, Ingersoll y Ross (1985), Longstaff (1989), Longstaff y Schwartz (1992), Platten (1993)). El modelo de valoración intertemporal de activos de Merton (1973b) y el modelo de equilibrio con expectativas racionales de Lucas (1978) llevan a los investigadores a considerar

²⁰Para su definición, ver apéndice 1.

²¹Para su definición, ver apéndice 1.

modelos de equilibrio de la ETTI. Los modelos de equilibrio general requieren fuertes supuestos sobre preferencias, entorno y tecnología como en un modelo neoclásico. El modelo pionero de Cox, Ingersoll y Ross (CIR) comienza con una descripción de la economía y de los supuestos sobre la evolución estocástica de uno o más factores exógenos o variables estado de la economía y sobre las preferencias de un inversor representativo. El equilibrio general deriva endógenamente los tipos de interés y los precios de todos los activos. En CIR se especifica que el proceso estocástico que siguen los tipos de interés es un proceso de raíz cuadrada y se centra en el caso particular de funciones de utilidad logarítmicas. En el marco del equilibrio, Longstaff y Schwartz consideran un modelo de dos factores donde el tipo de interés a corto plazo y su volatilidad son las dos variables estado. Otras extensiones del modelo de CIR en tiempo continuo son los modelos de dos país propuestos por Nielsen and Saá-Requejo (1992) y el modelo de Duffie and Epstein (1992) basado en la utilidad recursiva.

Los modelos de equilibrio general y de arbitraje tienen en común que ambos consideran que los tipos de interés se comportan como procesos estocásticos y los precios de los activos financieros dependen de éstos. En ambos se obtiene una ecuación diferencial que deben cumplir los precios de los activos, aunque su obtención varía de un modelo a otro. Los modelos de equilibrio general consideran la determinación de la ETTI como un problema de equilibrio general, especificando las variables de entorno que influirán en la determinación de los precios de los bonos (precio sin riesgo de crédito y de liquidez), en las propiedades estocásticas de las variables endógenamente determinadas y en la forma exacta de las primas de riesgo. La metodología basada en el arbitraje comienza con el supuesto acerca de la evolución estocástica de uno o más factores y deriva el precio de los activos imponiendo la condición de que no hay oportunidades de arbitraje en la economía. La valoración de bonos mediante esta última metodología puede, sin embargo, conducir a oportunidades de arbitraje y a inconsistencias internas en el sentido de que no puede existir un equilibrio general subyacente.

Al no obtener la dinámica del tipo de interés endógenamente como parte de un equilibrio general, se puede especificar arbitrariamente procesos para el tipo de interés a corto plazo que permitan el arbitraje²². Por el contrario, los modelos de equilibrio aseguran automáticamente una especificación completa y consistente del modelo y, por otra parte, permiten predecir cómo afectan las variables reales subyacentes a los tipos de interés. Así, las expectativas, la aversión al riesgo, las alternativas de inversión, las preferencias intertemporales de consumo y el cambio tecnológico, contribuyen a la formación de la estructura temporal en un contexto estocástico dinámico y continuo.

Por tanto, la metodología del equilibrio tiene claras ventajas sobre la del arbitraje, ya que la estructura temporal, su dinámica y la forma funcional del precio del riesgo son determinadas endógenamente. Por el contrario, la metodología del arbitraje no las determina endógenamente y puede, como CIR demostró, conllevar inconsistencias y oportunidades de arbitraje. En esta Tesis se escoge la aproximación

²² Supongamos una ecuación estocástica en tiempo continuo del precio de los activos, donde la única fuente de incertidumbre la constituye la evolución del tipo de interés sin riesgo. Generalmente los procedimientos de valoración por arbitraje proceden igualando la deriva del proceso estocástico de $P(r,t,T)$, que se obtiene al aplicar el lema de Ito cuando r sigue un proceso difusión, a una forma funcional exógena. Esto no garantiza la inexistencia de oportunidades de arbitraje y CIR (1985b) suministran el siguiente ejemplo: sea el proceso para el tipo de interés instantáneo:

$$dr_t = k(\theta - r)dt + \sigma r_t^{1/2} dz_t \quad (1)$$

Sea $P(r,t,T)$ el precio del activo contingente. Aplicando el Lema de Ito se obtiene la deriva del precio como:

$$\frac{1}{2} \sigma^2 r P_{rr} + k(\theta - r) P_r + P_t - rP = y(r,t,T) \quad (2)$$

donde $y(r,t,T)$ es el exceso de rendimiento esperado de un bono con vencimiento en T respecto al tipo de interés instantáneo.

La deriva del precio se iguala a la forma funcional exógena $\psi(r,t,T) = \mathcal{V}(r,t)P(r,t,T)$, donde \mathcal{V} no depende del vencimiento del bono. Suponiendo, además, que ψ es lineal en el tipo de interés: $\psi = \psi_0 + \lambda r$, la solución de la deriva del precio es:

$$P(r,t,T) = [A(t,T)]^{(k\theta - \psi_0)} \exp[-rB(t,T)] \quad (3)$$

y la dinámica del precio del bono es (aplicando el lema de Ito a (3)):

$$dP = [r - (\psi_0 + \lambda r)B(t,T)] P dt - B(t,T) \sigma \sqrt{r} P dz_t \quad (4)$$

de donde se observa que cuando $r=0$, la rentabilidad del bono es $-\psi_0 B \neq 0$, con lo que se garantizan oportunidades de arbitraje.

deductiva para modelizar los tipos de interés de la deuda pública donde las expectativas, aversión al riesgo, alternativas de inversión, preferencias intertemporales de consumo y cambio tecnológico determinan la ETTI en un contexto continuo, dinámico y estocástico consistente con un comportamiento maximizador y racional.

5. MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL DE CIR

Cox, Ingersoll and Ross (1981, 1985) consideran el problema de la determinación de la ETTI como un problema de equilibrio general, y su aproximación contiene elementos de todas las teorías previas. Así pues, desarrollan un modelo de equilibrio general en tiempo continuo de una economía simple, pero completa, y examinan el comportamiento del precio de cualquier activo. Los precios de todos los activos financieros y sus propiedades estocásticas son determinadas endógenamente. Las expectativas de futuros eventos, la aversión al riesgo, las características de inversiones alternativas, y las preferencias de los agentes juegan un papel importante en la determinación del precio de los activos²³. Se trata de un modelo completamente consistente con el comportamiento maximizador y con las expectativas racionales, y permite predecir con detalle cómo afecta en la estructura temporal un cambio en las variables independientes.

El modelo de CIR puede resumirse de la siguiente forma (Longstaff (1989)): existe un número finito de procesos productivos con rendimientos estocásticos constantes a escala que producen un sólo bien que puede destinarse a consumir o a invertir. Existe un número finito de agentes idénticos, con preferencias logarítmicas, que seleccionan el plan de consumo e inversión óptimos. Los individuos invierten en las empresas, en activos contingentes sobre el output (creados endógenamente), y el resto de su riqueza la prestan (o se endeudan) en un mercado al contado al tipo de interés de equilibrio. Los valores de las empresas siguen un proceso difusión multivariante. Se introduce el cambio tecnológico aleatorio al hacer depender el vector deriva y la matriz de covarianzas de este proceso multivariante de un vector de variables de estado, que siguen a su vez procesos difusión multivariantes. El proceso markoviano conjunto de los valores de las empresas y de las variables de estado determinan la situación de la economía en todo momento. En equilibrio, toda la riqueza se invierte en los procesos físicos y se determina el tipo de interés sin riesgo que vacía el mercado de préstamos, los precios de los activos contingentes y los

²³Los individuos pueden tener preferencias sobre su senda de consumo y así tener, en este sentido, un hábitat preferido.

planes de consumo y de producción. En concreto se obtiene un proceso difusión para el tipo de interés en función del proceso especificado para el vector de variables estado, y una ecuación en derivadas parciales que el precio de los activos contingentes (y en general, cualquier activo financiero) debe satisfacer.

A continuación se exponen las implicaciones más importantes del modelo²⁴ y remitimos al lector al apéndice 2 si desea un desarrollo formal del mismo.

MODELO DE EQUILIBRIO GENERAL DE LA ETTI

El modelo de CIR supone que la dinámica del tipo de interés instantáneo viene dada por la siguiente ecuación diferencial estocástica²⁵:

$$dr = k(\mu - r)dt + \sigma\sqrt{r}dz \quad (46)$$

donde k es la velocidad de ajuste del tipo de interés hacia su nivel de largo plazo μ , $\sigma\sqrt{r}$ es la volatilidad que caracteriza la variación del tipo de interés y dz es un proceso Wiener estándar. Esta ecuación indica que el tipo de interés tiende a su nivel de largo plazo a una velocidad k y la varianza del cambio del tipo de interés depende del nivel del tipo de interés.

Dado el tipo de interés instantáneo r en el período t , $P(r,t,T)$ representa el precio de un bono emitido a descuento que vence en T . Por el lema de Ito, la tasa de rendimiento instantánea del bono es:

$$\frac{dP}{P} = \frac{\left[P_r dr + \frac{1}{2} P_{rr} (dr)^2 + P dt \right]}{P} \quad (47)$$

Sustituyendo (46) en (47) se obtiene:

²⁴Se va a derivar el modelo de CIR de una forma intuitiva, tal y como hace Brown and Dybvig (1986).

²⁵Para su definición, ver apéndice 1.

$$\frac{dP}{P} = \left[\frac{k(\mu - r)P_r + P_{rr} + \frac{1}{2}\sigma^2 r P_{rr}}{P} \right] dt + \sigma \sqrt{r} \frac{P_r}{P} dz \quad (48)$$

En mercados perfectos, el rendimiento instantáneo esperado de cualquier activo será igual al tipo de interés instantáneo r más una prima de riesgo. En este modelo de un sólo factor, el rendimiento de todos los activos están espacial y perfectamente correlacionados entre sí con el tipo de interés instantáneo que es el único factor de incertidumbre en la economía. Si la tasa de rendimiento instantáneo de un bono cupón cero es:

$$\frac{dP}{P} = \theta(r, t, T)dt + v(r, t, T)dz \quad (49)$$

la ausencia de arbitraje en la economía implica que²⁶:

$$\theta(r, t, T) = r + \lambda^*(r, t)v(r, t, T) \quad (50)$$

Suponiendo que la prima al riesgo λ^* es de la forma $\lambda \frac{\sqrt{r}}{\sigma}$, sustituyendo la expresión del rendimiento esperado (50) en (48) se obtiene:

$$rP + \lambda r P_r = P_r k(\mu - r) + P_{rr} + \frac{1}{2}\sigma^2 r P_{rr} \quad (51)$$

expresión que representa la ecuación fundamental del precio de cualquier activo el cual depende únicamente del tipo de interés instantáneo y del plazo al vencimiento $\tau = T - t$.

Con la condición terminal, $P(r, T, T) = 1$, la solución de (51) es de la forma:

²⁶La resolución analítica del modelo de CIR es compleja y argumentos de arbitraje puede conducir, bajo supuestos apropiados, a la misma ecuación para el precio de los bonos que el equilibrio general.

$$P(r, t, T) = A(t, T)e^{-B(t, T)r} \quad (52)$$

donde
$$A(t, T) = \left\{ \frac{\phi_1 \exp(\phi_2 \tau)}{\phi_2 (\exp(\phi_1 \tau) - 1) + \phi_1} \right\}^{\phi_3}$$

$$B(t, T) = \frac{\exp(\phi_1 \tau) - 1}{\phi_2 (\exp(\phi_1 \tau) - 1) + \phi_1}$$

$$\phi_1 = [(k + \lambda)^2 + \sigma^2]^{1/2}$$

$$\phi_2 = (k + \lambda) + \phi_1 / 2$$

$$\phi_3 = 2k\mu / \sigma^2$$

$$\tau = T - t$$

El rendimiento al vencimiento de un bono emitido a descuento que vence en T vendrá dado por la siguiente expresión:

$$R(r, t, T) = \frac{-\ln P}{T-t} = \frac{1}{T-t} B(t, T)r - \frac{1}{T-t} \ln A(t, T) \quad (53)$$

Si $\tau \rightarrow 0$, el rendimiento al vencimiento es igual a r pero si $\tau \rightarrow \infty$, el rendimiento no depende de r y es igual a:

$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} R(r, t, T) = (\phi_1 - \phi_2)\phi_3 \quad (54)$$

El parámetro σ de (46) viene determinado por la relación:

$$\sigma = \sqrt{2(\phi_1 \phi_2 - \phi_2^2)} \quad (55)$$

Considerando un bono con cupón como una cartera de bonos emitidos a descuento, su precio en t vendrá dado por:

$$PB(t, c, d) = \sum_{i=1}^T c_i P(r, t, d_i) \quad (56)$$

donde c es el vector de flujos que se reciben según el vector de vencimientos d .

En este modelo, el riesgo relativo de un bono a descuento, es decir, la variación del precio determinado por una variación del tipo de interés instantáneo es igual a:

$$-\frac{P_r}{P} = B(t, T) \quad (57)$$

El riesgo de un bono con cupón será igual a la media ponderada del riesgo de los flujos que genera, considerados éstos como títulos a descuento siendo la ponderación el peso del valor actual del flujo sobre el valor del bono:

$$-\frac{PB_r}{PB} = \frac{-\sum_{i=1}^T c_i P_r}{\sum_{i=1}^T c_i P(r, t, T)} = \frac{\sum_{i=1}^T c_i P(r, t, T) B(t, T)}{\sum_{i=1}^T c_i P(r, t, T)} \quad (58)$$

Esta medida del riesgo de un título con cupón puede ser expresada en unidades de tiempo. En tal caso, CIR(1979) la denomina “duración estocástica” y representa el vencimiento de un bono emitido a descuento con igual grado de riesgo:

$$D = B^{-1}\left(\frac{PB_r}{PB}\right) = \frac{1}{\phi_1} \ln \left[1 - \frac{\frac{PB_r}{PB} \phi_1}{1 + \left(\frac{PB_r}{PB}\right) \phi_2} \right] \quad (59)$$

6. ESTIMACIÓN DE LA ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS

Los parámetros del modelo de equilibrio de CIR han sido estimados en la literatura tanto con datos de corte transversal como con datos temporales. Como se ha visto en el epígrafe anterior, el modelo de CIR implica un proceso estocástico para el tipo de interés instantáneo de la forma:

$$dr = k(\mu - r)dt + \sigma\sqrt{r}dz \quad (60)$$

De esta ecuación se deriva la ecuación diferencial estocástica que sigue el precio de un bono a descuento denominada ecuación fundamental de valoración que depende de la variable estado y del vencimiento del bono. La solución de esta ecuación sujeta a las condiciones terminales impuestas, permite obtener la siguiente expresión del bono sin riesgo que paga una unidad monetaria a su vencimiento en T:

$$P(t,T)=A(t,T) e^{-B(t,T)r} \quad (61)$$

De esta expresión y de la relación entre el precio de un bono a descuento y su rendimiento se obtiene la siguiente expresión para el rendimiento al vencimiento:

$$R(r,t,T) = -\frac{1}{(T-t)} \ln P(r,t,T) = \frac{1}{(T-t)} [rB(t,T) - \ln A(t,T)] \quad (62)$$

El precio teórico de bonos con cupón puede ser expresado como el valor de los flujos de pagos descontados por el factor de descuento obtenido del modelo de equilibrio:

$$PB(t,c,d) = \sum_{i=1}^T c_i P(r,t,d_i) \quad (63)$$

donde $PB(t,c,d)$ es el precio en el momento t de un bono con cupón con vencimiento en T y un vector de pagos futuros c , que vencen sobre el vector de vencimientos d .

A partir de aquí, existen tres métodos para estimar los parámetros del modelo (k,μ,λ,σ) . El primero consiste en estimar los parámetros del proceso continuo (k,μ,σ) mediante una aproximación discreta de la ecuación diferencial (60) utilizando, como *proxy* del tipo de interés instantáneo sin riesgo, la serie histórica de un tipo de interés a corto plazo. Posteriormente se obtiene λ de (61) o de (62) al aplicar métodos no lineales.

El segundo método utiliza un panel de observaciones y estima simultáneamente los parámetros (k,μ,λ,σ) al aplicar el método de los momentos generalizados a (62), para lo cual es necesario disponer en cada momento del tiempo de observaciones de precios cupón cero que permitan, como mínimo, calcular cuatro momentos muestrales de bonos con idéntico vencimiento residual.

Por último, el tercer método consiste en la estimación de corte transversal de los parámetros del modelo aplicando métodos no lineales a (63) utilizando para ello directamente los precios observados de bonos con cupón.

La utilización de un método u otro va a depender, fundamentalmente, de la disponibilidad de los datos y del objetivo de la estimación. Adelantando resultados, en nuestro caso la no disponibilidad de determinados datos imposibilita la utilización del método de los momentos, y por otro lado, las características de las observaciones hacen necesario la utilización de los otros dos. Respecto al objetivo de la estimación, en general, si el objetivo perseguido es obtener la ETTI en cada período con el fin de estimar el precio de cualquier activo financiero deberá realizarse la estimación de corte transversal. Por el contrario, si el objetivo es analizar los determinantes de la ETTI, será preferible la estimación temporal de los mismos. En nuestro caso, el objetivo fundamental es estimar la ETTI para poder valorar, en el Capítulo III y para cada período del tiempo, aquellos instrumentos de deuda pública que no cotizan. Por esta razón, en principio, la estimación adecuada es la de corte transversal.

Analizando cada uno de los posibles métodos de estimación, hay que reseñar, en primer lugar, que en los modelos de la corriente deductiva, la modelización del comportamiento dinámico del tipo de interés es crucial. Sin embargo, existen pocos trabajos en los que se comparen como se ajustan a los datos las distintas modelizaciones que se imponen a los tipos de interés. Esto se debe, probablemente, a la falta de un marco común en el cual los modelos pueden ser anidados. Frecuentemente, el trabajo empírico se centra en un modelo específico y no se compara con otro u otros modelos alternativos. Sin embargo, es posible anidar los procesos estocásticos de varios modelos de la corriente deductiva al suponer que son casos particulares de la siguiente expresión:

$$dr=k(\mu- r)dt+\sigma r^{\alpha} dz \quad (64)$$

donde dz es un movimiento browniano estándar.

A partir de la versión discreta de (64) y las restricciones que implica cada uno de los procesos que pueden considerarse, es posible discriminar entre modelos utilizando como *proxy* del tipo de interés instantáneo la serie histórica de un tipo de interés a corto plazo. Por tanto, este método se considera apropiado por que constituye un marco en el que anidar todos los modelos permitiendo discriminar entre ellos, a partir de un criterio especificado de antemano.

Respecto al segundo método, dado que los modelos de equilibrio implican que el tipo de interés instantáneo libre de riesgo posee una distribución estacionaria, los parámetros pueden ser estimados aplicando el método de los momentos generalizados de Hansen. Este método consiste en derivar las expresiones analíticas de los momentos de los rendimientos esperados de los activos, igualar estas expresiones a sus valores empíricos (momentos muestrales), y resolver el sistema de ecuaciones de momentos que resulta. En nuestro caso debería disponerse, a lo largo de un período determinado, de observaciones de precios cupón cero con idéntico vencimiento que permitan, como mínimo, calcular cuatro momentos muestrales

(número de parámetros). Sin embargo, surgen dos problemas que obligan a descartar este método:

1. Los títulos cupón cero tienen vencimientos inferiores al año.
2. No se poseen títulos con vencimiento residual idéntico a lo largo de un determinado período.

Respecto al método de regresión no lineal, Bronw y Dybving (1986) hacen el siguiente supuesto, el precio del bono en el momento t , $PB^*(\tau)$ se desvía del precio teórico en un error ε_t de media cero:

$$PB^*(\tau)=PB(\tau)+\varepsilon_t \quad (65)$$

el término de error ε_t se supone independiente e idénticamente distribuido como normal para todos los precios de bonos.

Sobre el modelo (65) es posible obtener la estimación de los parámetros aplicando mínimos cuadrados no lineales a los precios de bonos de diferentes vencimientos en un punto del tiempo. La variable dependiente es el precio de los bonos y las variables independientes son los pagos futuros y las fechas de esos pagos. Con ello, se obtienen las estimaciones de corte transversal de los parámetros del modelo.

Hay que observar que mientras el método de Hansen y el de la estimación del proceso discretizado del tipo de interés instantáneo suponen implícitamente que los parámetros del modelo son constantes en el tiempo, en este último método se obtiene una serie temporal de las estimaciones de ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3 y r . Sin embargo, a diferencia de los otros dos métodos no es posible identificar separadamente las estimaciones de k , μ y λ ²⁷.

²⁷Se tienen cuatro incógnitas y tres ecuaciones por lo que se trata de un sistema indeterminado.

El problema de los datos temporales es que se obtienen unos determinados valores de los parámetros del modelo para todo el período considerado, de forma que se está suponiendo implícitamente que la ETTI tiene la misma forma funcional a lo largo de todo el período. Con datos de corte transversal se obtiene una serie temporal de parámetros estimados de forma que, en cada momento, la ETTI puede presentar una forma funcional distinta. Por esta razón parece más sensato la estimación de corte transversal de los parámetros dado que la ETTI es cambiante en el tiempo. La estimación con datos temporales se interpretaría como los valores medios de los parámetros, y por tanto se estimaría una ETTI media para el período de estimación.

Otra ventaja del método de estimación de corte transversal es que está basado en datos observables tales como el precio de los bonos, lo cual evita errores de medida en la variable dependiente. Asimismo, permite obtener la estimación de la serie del tipo de interés instantáneo. Por estas razones es el método más utilizado en la literatura y también va a ser utilizado en esta Tesis para obtener los parámetros del modelo de CIR.

En nuestro caso además existe una razón adicional y es que se quiere estimar el precio de aquellas referencias que no cotizan en cada período de tiempo considerado, en cuyo caso una estimación de corte transversal conllevará un ajuste mejor y con menores sesgos que un ajuste basado en datos temporales.

En conclusión, se van a utilizar el primer y último procedimiento de forma que, lejos de ser excluyentes entre sí, sean complementarios siempre teniendo presente las limitaciones y salvedades de cada uno de ellos. El primer método permitirá discriminar entre modelos y obtener información sobre algún parámetro necesario en la estimación de corte transversal. El segundo procedimiento permitirá obtener el resto de parámetros y la estimación de corte transversal de la ETTI. En ambos casos, la estimación de funciones no lineales conlleva la necesidad de aplicar métodos numéricos de optimización, en particular métodos iterativos que implican la utilización de algún algoritmo disponible en los paquetes econométricos. En el

apéndice 3 se explica en que consisten cada uno de los algoritmos aplicados en las estimaciones y disponibles en el programa TSP 4.3 utilizado.

6.1. ESTIMACIÓN DEL PROCESO ESTOCÁSTICO DEL TIPO DE INTERÉS A CORTO PLAZO

Los modelos de la corriente deductiva en tiempo continuo (tanto unifactoriales como multifactoriales) implican una dinámica del tipo de interés instantáneo libre de riesgo que viene determinada por la siguiente ecuación diferencial estocástica:

$$dr=k(\mu-r)dt+\sigma r^\omega dz \quad (66)$$

donde k es la velocidad de ajuste del tipo de interés hacia su nivel de largo plazo μ , σ es la volatilidad que caracteriza la variación del tipo de interés y dz es un proceso Wiener estándar.

Esta dinámica implica que la media y varianza condicional de los cambios en el tipo de interés a corto plazo dependen de su nivel. Esta ecuación incluye la mayor parte de los modelos más conocidos. Estos modelos se obtienen de (66) simplemente imponiendo las restricciones oportunas a los cuatro parámetros k , μ , σ , y ω . De esta forma, podemos considerar las siguientes especificaciones de la dinámica del tipo de interés a corto plazo:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Merton ²⁸ (1973) | $dr=\mu dt+\sigma dz$ |
| 2) Vasicek (1977) | $dr=k(\mu-r)dt+\sigma dz$ |
| 3) CIR (1985b) | $dr=k(\mu-r)dt+\sigma r^{1/2} dz$ |
| 4) Dothan (1978) | $dr=\sigma r dz$ |

²⁸En realidad el parámetro μ equivale a $k\mu$ en la especificación general (66).

- 5) Black and Sholes (1973,GBM) $dr = -k r dt + \sigma r dz$
- 6) Brennan y Schwartz (1980,BS) $dr = k(\mu - r)dt + \sigma r dz$
- 7) CIR (1980) $dr = \sigma r^{3/2} dz$
- 8) CEV (1975,1976) $dr = -kr dt + \sigma r^\alpha dz$

Junto a estas especificaciones que vienen recogidas por la ecuación estocástica (66) se considera también la especificación del proceso generador del tipo instantáneo propuesta por Longstaff (1989):

9) Longstaff (1989) $dr = k(\mu - r^{1/2})dt + \sigma r^{1/2} dz$

El modelo de Merton supone que el proceso estocástico del tipo de interés libre de riesgo es simplemente un movimiento browniano con media, y el de Vasicek es un proceso *Ornstein-Uhlenbeck (elastic random walk)* que revierte en su media y tiene varianza constante. En ambos procesos la volatilidad condicional de los cambios del tipo de interés es constante. Su ventaja es su simplicidad y su desventaja es que generan tipos de interés negativos.

El modelo 3 es el desarrollado en el apartado 5. Los modelos de Dothan y Black y Scholes (*geometric brownian motion*) consideran que el tipo de interés sigue un movimiento browniano geométrico²⁹ donde la volatilidad condicional es proporcional a r^2 . El modelo 6 es utilizado por Brennan y Schwartz (1980) para derivar numéricamente el precio de los bonos. El modelo 7 es introducido por CIR (1980) en su estudio de obligaciones con tipos variables (*variable rate securities*). El modelo 8 es el modelo de “*constant elasticity of variance process*” introducido por Cox (1975) y Cox and Ross (1976). Finalmente, el modelo de Longstaff supone que la tecnología es no lineal con la variable estado. En todos estos modelos, la varianza

²⁹Para su definición, ver apéndice 1.

condicional del cambio del tipo de interés libre de riesgo es proporcional a una potencia positiva de r . Estos modelos eliminan los tipos de interés negativos en los siguientes casos: si $\omega > 0$, y si $\omega = 0$ y $\sigma^2 < 2\mu\kappa$.

Para estimar los parámetros del modelo continuo se utiliza la siguiente especificación discreta del proceso:

$$\begin{aligned} r_{t+1} - r_t &= k(\mu - r_t)\delta + \varepsilon_{t+1} \\ E[\varepsilon_{t+1}] &= 0 \\ E[\varepsilon_{t+1}^2] &= \sigma^2 r_t^{2\omega} \delta \end{aligned} \quad (67)$$

donde el parámetro δ representa la frecuencia de las observaciones en términos de unidad de tiempo elegida. Por ejemplo, para tasas anuales (la unidad de tiempo es el año) y observaciones mensuales, como es nuestro caso, $\delta = 1/12^{30}$.

La especificación se puede reescribir de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} r_{t+1} - r_t &= k^*(\mu^* - r_t) + \varepsilon_{t+1} \\ E[\varepsilon_{t+1}] &= 0 \\ E[\varepsilon_{t+1}^2] &= \sigma^{*2} r_t^{2\omega} \end{aligned} \quad (68)$$

donde $k^* = k\delta$, $\mu^* = \mu$ y $\sigma^{*2} = \sigma^2 \delta$.

Este modelo discreto tiene la ventaja de permitir que la varianza de los cambios del tipo de interés dependa directamente del nivel de tipos de interés de forma consistente con el modelo continuo.

³⁰La especificación de Longstaff quedaría de la siguiente forma:

$$\begin{aligned} r_{t+1} - r_t &= k(\mu - r_t^{1/2})\delta + \varepsilon_{t+1} \\ E(\varepsilon_{t+1}) &= 0 \\ E(\varepsilon_{t+1}^2) &= \sigma^2 r_t \delta \end{aligned}$$

Esta especificación se puede estimar por máxima verosimilitud puesto que la función de densidad de transición del proceso Wiener $x(t)=\varepsilon(t)+\lambda t$ viene dada por la expresión:

$$P_{\lambda}(t,x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi t}} \exp\left[-\frac{(x-\lambda t)^2}{2t}\right] \quad (69)$$

de forma que en nuestro caso particular³¹ la función de densidad es:

$$P(dt,dz)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{\left(dr - \frac{1}{\sigma\sqrt{r}} - \frac{k(\mu-r)dt}{\sigma\sqrt{r}}\right)^2}{2dt}\right] \quad (70)$$

6.1.1. DATOS

Dado que el tipo de interés instantáneo no es una variable observable se ha utilizado una *proxy* del mismo. Generalmente la *proxy* utilizada en la literatura es el rendimiento de los *Treasury Bills* con vencimiento a un mes (Ananthanarayanan (1980), Chan, Karolyi, Longstaff (1992), y Broze (1993)). Sin embargo, en esta Tesis como *proxy* del tipo de interés instantáneo se ha utilizado el tipo de interés a un día de las operaciones de compraventa con pacto de recompra de las letras del Tesoro³² durante el período comprendido entre enero de 1989 y diciembre de 1995.

Observando el gráfico del tipo de interés a un día se observa que se produce un cambio de tendencia a partir de abril de 1993 (ver Gráfico 2). Asimismo, el gráfico de su primera diferencia indica la presencia de heterocedasticidad.

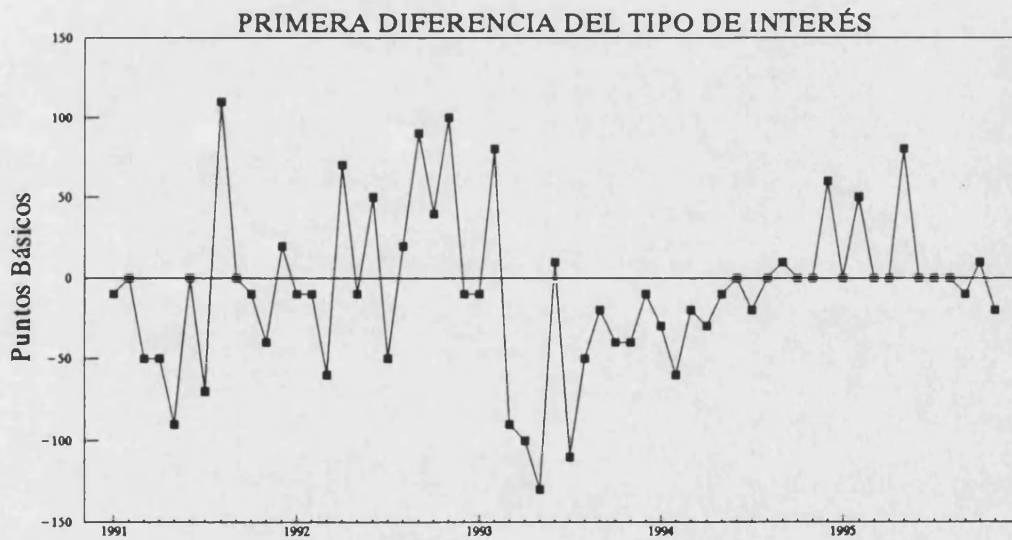
³¹Nuestro proceso Wiener tiene la siguiente expresión:

$$dz=dr\left(\frac{1}{\sigma\sqrt{r}}\right) - \frac{k(\mu-r)dt}{\sigma\sqrt{r}}$$

donde $E(dz)=0$ y $E(dz^2)=dt$.

³²Para Serrat (1990) es la serie que mejor aproxima un tipo teórico sin riesgo de crédito.

GRÁFICO 2



*Tipo de interés de las operaciones de compraventa con pacto de recompra con letras del Tesoro.

Fuente: Boletín estadístico del Banco de España.

El Cuadro 4 recoge los estadísticos descriptivos del tipo de interés a un día y su primera diferencia en todo el período considerado y en los dos subperíodos en que la muestra puede ser dividida atendiendo al cambio experimentado por la serie. Así, puede observarse un cambio sustancial en la media del tipo de interés y en su desviación estándar entre los dos subperíodos de la muestra. Mientras en el primer subperíodo la media se encuentra alrededor del 13%, en el segundo cae hasta el 9%. Respecto a la variabilidad de la serie, el segundo subperíodo es más volátil que el primero lo cual supone un indicio de la existencia de heterocedasticidad en la muestra.

La media de la primera diferencia en todo el período es negativa indicando que se ha producido caídas en los tipos de interés. Sin embargo, si se consideran por separado los dos subperíodos en que se puede dividir la muestra, mientras en el segundo la media de la primera diferencia presenta signo negativo, el primero presenta signo positivo lo que indicaría que durante este período los tipos de interés crecieron.

Respecto a los coeficientes de autocorrelación, los del tipo de interés en niveles son elevados y caen lentamente mientras que los de su primera diferencia son pequeños y no presentan ningún comportamiento. Esta evidencia indica que la serie del tipo de interés en niveles es no estacionaria pero sí lo es su primera diferencia. Por último, comentar que la primera diferencia del tipo de interés se distribuye como una normal atendiendo a los estadísticos de kurtosis, asimetría y Bera-Jarque.

A continuación se comentan los resultados obtenidos en las estimaciones de los nueve procesos restringidos y del modelo no restringido.

CUADRO 4
TIPO DE INTERÉS A UN DÍA. ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS

	1989.01 – 1995.12		1989.01 – 1993.03		1993.04 – 1995.12	
	r	dr	r	dr	r	dr
Media	0,1145	-0,0002	0,1301	0,0007	0,0905	-0,0017
Desviación	0,0234	0,0048	0,0103	0,0049	0,0161	0,0044
Mínimo	0,0730	-0,0130	0,1110	-0,0120	0,0730	-0,0130
Máximo	0,1480	0,0110	0,1480	0,0110	0,1390	0,0080
Asimetría	-0,4381	-0,1215	-0,2374	-0,0253	1,2775	-0,5436
Kurtosis	1,7805	3,3992	1,6247	2,9667	4,3042	3,7306
Bera – Jarque	7,8927	0,7556	4,4980	0,0076	11,3152	2,3592
r(1)	0,973	0,097	0,834	-0,064	0,820	0,389
r(2)	0,942	0,284	0,734	0,200	0,670	0,484
r(3)	0,899	0,115	0,578	-0,020	0,564	0,455
r(4)	0,850	0,169	0,442	0,112	0,411	0,326
r(5)	0,795	0,063	0,320	0,101	0,303	0,305
r(6)	0,737	-0,082	0,209	-0,030	0,202	0,235

Nota: El tipo de interés a un día es el de las operaciones compraventa con pacto de recompra con letras del Tesoro.
dr es la primera diferencia del tipo de interés a un día.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Boletín estadístico del Banco de España.

6.1.2. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

Los modelos van a ser comparados mediante el estadístico de AKAIKE (AIC) que se calcula como suma de dos términos, en el primero de los cuales forma parte el logaritmo de verosimilitud. Su expresión es la siguiente:

$$AIC = -\frac{2}{T} \ln L(x, \beta^*) + \frac{2k}{T} \quad (71)$$

siendo $\ln L(x, \beta^*)$ el valor del logaritmo de verosimilitud evaluado en los estimadores obtenidos β^* , k es el número de estimadores y T el tamaño de la muestra. El estadístico AIC discrimina en función del valor maximizado de la función de verosimilitud de modelos alternativos pero penalizando por el número de parámetros estimados. En el estadístico AIC, a diferencia del coeficiente de determinación, cuanto mejor es el ajuste más pequeño es el valor que toma el estadístico.

El Cuadro 5 recoge el valor de los parámetros estimados, sus estadísticos t de Student entre paréntesis, el logaritmo de la función de verosimilitud y el estadístico AIC de cada uno de los modelos considerados y del modelo no restringido. Como puede observarse se ha estimado cada uno de los modelos en tres periodos de tiempo, el periodo muestral y dos subperiodos que abarcan desde enero de 1989 a marzo de 1993 y desde abril de 1993 hasta diciembre de 1995, respectivamente. La razón de partir la muestra ha sido obtener modelos que para el conjunto de la muestra estiman bien el tipo de interés a corto plazo pero en los que los parámetros no son significativos. Esto hace sospechar la presencia de un cambio estructural a lo largo del periodo, tal y como se observa en el Gráfico de la variable dependiente, que genera inestabilidad en la estimación de los parámetros. Al estimar los modelos en los dos submuestras, en la mayoría de ellos se obtiene que los parámetros estimados pasan a ser significativos y algunos de estos parámetros presentan cambios significativos de valor entre las dos submuestras.

CUADRO 5
 RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN DEL PROCESO DINÁMICO DEL TIPO DE INTERÉS A UN DÍA

		1989.01-1995.12						1989.01-1993.03						1993.04-1995.12					
		K	MEDIA	SIGMA	EXPONENTE	LOGARITMO VEROSIMIL	AIC	K	MEDIA	SIGMA	EXPONENTE	LOGARITMO VEROSIMI	AIC	K	MEDIA	SIGMA	EXPONENTE	LOGARITMO VEROSIMI	AIC
CIR	Exponente=0,5	0,0135 (0,5038)	0,0643 (1,6441)	0,0139 (12,811)	-	404,325	-9,670	0,1138 (1,8821)	0,1357 (16,021)	0,0132 (9,2517)	-	242,453	-9,578	0,1823 (4,7479)	0,0816 (18,839)	0,0101 (8,0163)	-	174,726	-10,407
CIR	Exponente=1,5	-	-	0,1227 (14,191)	-	404,873	-8,732	-	-	0,1110 (10,842)	-	238,331	-9,483	-	-	0,1387 (8,6301)	-	167,553	-10,084
BS	Exponente=1	0,0129 (0,5545)	0,0836 (2,0086)	0,0408 (12,525)	-	405,478	-9,698	0,1184 (1,7182)	0,1384 (15,549)	0,0373 (9,2080)	-	241,741	-9,550	0,1596 (3,8741)	0,0813 (3,8741)	0,0338 (8,1353)	-	174,548	-10,387
VASICEK	Exponente=0	0,0152 (0,4775)	0,0666 (1,5319)	0,0048 (13,203)	-	401,909	-9,612	0,1101 (1,8419)	0,1359 (16,826)	0,0047 (9,2080)	-	243,013	-9,601	0,1883 (8,0764)	0,0819 (17,726)	0,0031 (8,0764)	-	174,410	-10,388
MERTON	Exponente=0	-0,0028 (-0,5246)	-	0,0048 (14,187)	-	401,685	-8,631	0,0007 (0,9865)	-	0,0048 (10,067)	-	241,679	-9,587	0,0017 (-2,1491)	-	0,0044 (9,148)	-	162,780	-8,974
DOTHAN	Exponente=1	-	-	0,0410 (13,653)	-	405,227	-9,740	-	-	0,0390 (10,286)	-	238,465	-9,359	-	-	0,0437 (8,680)	-	166,024	-10,001
GBM	Exponente=1	0,0019 (0,4148)	-	0,0407 (13,661)	-	405,314	-9,718	-0,0060 (-1,0874)	-	0,0388 (10,014)	-	240,057	-9,522	0,0138 (1,8553)	-	0,0415 (9,4870)	-	167,745	-10,045
CEV		0,0017 (0,3513)	-	0,0544 (1,1829)	1,1305 (2,9872)	405,368	-9,686	-0,0025 (-0,4633)	-	0,0001 (0,3471)	-1,7642 (-1,2282)	242,579	-9,583	0,0086 (0,6807)	-	0,4173 (0,4623)	1,8732 (2,2290)	168,709	-10,043
No Restrict.		0,0129 (0,5397)	0,0835 (1,8495)	0,0554 (1,0658)	1,1400 (2,8474)	405,539	-9,676	0,1045 (1,4529)	0,1361 (18,130)	0,0002 (0,3225)	-1,5819 (-1,0238)	243,7750	-9,591	0,1617 (4,5716)	0,0816 (17,683)	0,0116 (0,4883)	0,5562 (0,6539)	174,729	-10,347
LONGSTAFF	Exponente=0,5	0,0086 (0,4804)	0,3050 (3,3196)	0,0139 (12,853)	-	404,317	-9,670	0,0621 (1,7058)	0,3681 (31,561)	0,0132 (9,2526)	-	242,4790	-9,579	0,1018 (4,7195)	0,2854 (41,285)	0,0102 (8,0157)	-	174,479	-10,383

Nota: Los valores entre paréntesis son los estadísticos t-Student.

Con el fin de comprobar en que parámetros se ha producido un cambio estructural significativo se propone la siguiente especificación en la que se considera la posibilidad de un cambio estructural en cada uno de los parámetros³³:

$$r_{t+1}-r_t = (k^*+Dk_1)[(\mu^*+D\mu_1)- r_t] +\varepsilon_{t+1} \quad (9)$$

$$E[\varepsilon_{t+1}]=0$$

$$E[\varepsilon_{t+1}^2]=(\sigma^{*2}+D\sigma_1)r_t \quad \omega$$

donde D es una variable ficticia que toma valor 1 desde 1989.01 hasta 1993.03 y valor 0 desde 1993.04 hasta 1995.12, y los parámetros k_1, μ_1 y σ_1 son los asociados a la variable ficticia, de forma que si son significativos indicaran que se ha producido un cambio estructural en los parámetros del modelo.

Los resultados de la estimación de esta especificación para cada uno de los modelos considerados aparecen recogidos en el Cuadro 6. Asimismo, el Cuadro 6 recoge el contraste de la razón de verosimilitud³⁴ que permite contrastar la significatividad conjunta de los parámetros asociados a la variable ficticia. El resultado de este contraste evidencia que estos parámetros son significativos conjuntamente y, por tanto, se constata la existencia de cambio estructural en los modelos de CIR (1985), BS, Vasicek, Longtaff y no restringido. En los modelos de CIR (1980), Merton, Dothan, GBM y CEV los parámetros asociados a la variable ficticia no resultan ser significativos, por lo que no se puede aceptar la existencia de cambio estructural en estos modelos. Hay que observar que estos últimos modelos tienen en común que la media del cambio en el tipo de interés se supone igual a cero. Dado que todos ellos son superados por cualquiera de los otros modelos, con media de la dinámica del tipo de interés distinta de cero, parece indicar que son modelos que se ajustan peor a los datos de los tipos de interés a corto plazo. Por ello,

³³De igual forma procede Chan, K.C., G.A. Karolyi, F.A. Longstaff and A.B. Sanders (1992).

³⁴El contraste razón de verosimilitud (RV) viene dado por la siguiente expresión:

$$RV=-2[\ln L(\hat{\beta}_0)-\ln L(\hat{\beta})]$$

donde $\hat{\beta}_0$ es el estimador máximo verosímil en el modelo restringido y $\hat{\beta}$ es el estimador máximo verosímil en el modelo sin restringir. Dicho contraste se distribuye asintóticamente como una χ^2 con r grados de libertad, siendo r el número de restricciones que implica la hipótesis nula.

CUADRO 6

ESTIMACIÓN DEL PROCESO DINÁMICO DEL TIPO DE INTERÉS A UN DÍA. CAMBIO ESTRUCTURAL

		K	K1	MEDIA	MEDIA1	SIGMA	SIGMA1	EXPONENTE	LOGARITMO VEROSIMIL.	AIC	RV
CIR	Exponente = 0,5	0,1622 (4,7509)	-0,0484 (-0,6392)	0,0816 (18,830)	0,0541 (5,6882)	0,0101 (8,0259)	0,0031 (1,6398)*	-	417,179	-9,908	25,71
CIR	Exponente = 1,5	-	-	-	-	0,1227 (8,6293)	-0,0277 (-4,4468)	-	405,889	-9,732	2,03
BS	Exponente = 1	0,1567 (3,8814)	-0,0382 (-0,4777)	0,0813 (19,522)	0,0541 (5,6075)	0,0338 (8,1457)	0,0035 (0,6044)	-	416,288	-9,886	21,62
VASICEK	Exponente = 0	0,1662 (5,5721)	-0,0562 (-0,7652)	0,0819 (17,725)	0,0540 (5,7563)	0,0031 (8,0756)	0,0016 (2,5861)	-	417,429	-9,914	31,04
MERTON	Exponente = 0	-0,0017 (-2,147)	0,0024 (2,2820)	-	-	0,0044 (9,1606)	0,0005 (0,6738)	-	404,459	-9,650	5,55
DOTHAN	Exponente = 1	-	-	-	-	0,0437 (8,519)	-0,0047 (-0,748)	-	405,489	-9,723	0,52
GBM	Exponente = 1	0,0138 (1,8573)	-0,0197 (-2,140)	-	-	0,0415 (9,492)	-0,0030 (-0,507)	-	407,803	-9,730	4,98
CEV		0,0133 (1,3371)	-0,0194 (-1,836)	-	-	0,0468 (0,6313)	-0,0039 (-0,239)	1,0510 (1,5843)	407,806	-9,706	4,88
No Restrिंग.		0,1658 (5,3926)	-0,0552 (-0,746)	0,0818 (16,989)	0,0540 (5,7102)	0,0037 (0,6565)	0,0018 (1,0109)	0,0737 (0,1143)	417,431	-9,890	23,78
LONGSTAFF	Exponente = 0,5	0,1017 (4,7085)	-0,0196 (-0,371)	0,2854 (41,127)	0,0828 (6,1064)	0,0102 (8,0048)	0,0030 (1,5793)	-	416,959	-9,903	25,28

Nota: Los valores entre paréntesis son los estadísticos t-Student.

* Coeficiente significativo al 10%.

RV es el contraste razón de verosimilitud. Valor crítico 7,815.

centrandonos en el resto de modelos y, analizando la significatividad individual de cada uno de los coeficientes asociados a la variable ficticia se puede concluir que en los modelos de BS, no restringido y Longstaff sólo presenta cambio estructural el parámetro μ^* , siendo no significativos los cambios operados por el resto de parámetros. En los modelos de Vasicek y CIR el cambio estructural se observa tanto en μ^* como en σ^* . Estos resultados parecen indicar que se ha producido un cambio en la volatilidad de los tipos de interés, de forma que en los modelos en los que ésta depende del nivel de los tipos de interés, el cambio viene recogido, fundamentalmente, por esta variable (BS, no restringido, Longstaff), a excepción del modelo de CIR, mientras que en los modelos en los que la volatilidad es constante, este cambio lo recoge el parámetro σ^* (Vasicek). Asimismo, se ha producido un cambio en el nivel del tipo de interés a largo plazo μ^* , de tal forma que ha afectado a la media del cambio en el tipo de interés y así lo recogen los modelos en los que la media depende del nivel del tipo a largo plazo.

Respecto a la comparación entre modelos, el modelo de Vasicek es el que mejor se ajusta a los datos seguido por el modelo de CIR(1985b) cuyo criterio de AIC es inferior al de Vasicek por un margen muy estrecho ($5,9 \cdot 10^{-3}$). No obstante, si observamos de nuevo el Cuadro 5, en la estimación por subperíodos se observa que en el primer subperíodo el modelo de Vasicek ajusta mejor que el de CIR pero en el segundo subperíodo ocurre lo contrario. Por tanto, parece que hay indicios de que en el segundo subperíodo la varianza de la dinámica del tipo de interés a corto plazo no es constante sino que depende del nivel de los tipos de interés, tal y como especifica el modelo de CIR. Otra conclusión interesante a resaltar de estos resultados es que el modelo de Longstaff no resulta ser superior al de CIR. Los modelos unifactor como el de CIR implican estructuras temporales monótonas o con una joroba lo cual ha sido criticado puesto que en ocasiones la ETTI puede presentar formas más complejas. Ello ha llevado a que determinados autores planteen modelos multifactor en el mismo marco de equilibrio general, continuo y estocástico de CIR, y que implican estructuras temporales más complejas. Sin embargo, desafortunadamente tienen la desventaja de ser muy costosos en términos de cálculo y del número de parámetros adicionales a estimar. Longstaff (1989) considera un camino más simple y

directo al modificar la hipótesis de la evolución estocástica de la variable estado y del proceso de producción. Longstaff permite que el cambio tecnológico afecte al rendimiento de la producción de forma no lineal, con lo que el rendimiento de los bonos es una función no lineal de la tasa libre de riesgo. Este modelo teóricamente más realista que el de CIR parece que en nuestro caso se ajusta peor a los datos que el modelo unifactor y con tecnología lineal de CIR.

En cuanto a la estimación del precio de mercado del riesgo, es decir, del parámetro λ , éste puede estimarse de (62) por métodos no lineales. Sin embargo, dado que λ es el único parámetro a estimar, éste varía en función de la serie escogida (ver Cuadro 7) como variable dependiente lo cual es contrario al modelo de CIR donde λ es un parámetro y no depende del precio del activo.

CUADRO 7
ESTIMACIÓN DEL PRECIO DEL RIESGO

	MÉTODO NO LINEAL				MÉTODO SURE
	MIBOR 3 MESES	MIBOR 6 MESES	MIBOR 1 AÑO	LETRAS 1 AÑO	
LANDA	-0,6654 (-13,508)	-0,3837 (-11,524)	-0,2582 (-9,877)	-0,0619 (-2,265)	-0,1870 (-9,337)
LOGARITMO VEROSIMILITUD	306,990	292,629	273,866	278,356	335,039

Nota: Los valores entre paréntesis son los estadísticos t-Student.

La ETTI es una forma funcional cambiante en el tiempo, de forma que no sólo el nivel sino su pendiente varía. La ETTI de un período puede estar por debajo o por encima de la del período anterior, reflejando subidas o caídas generalizadas de los tipos de interés y, asimismo, presentar una pendiente mayor o menor a la del período anterior, reflejando cambios en el diferencial de los tipos de interés a corto y largo

plazo. El considerar que los parámetros del proceso estocástico del tipo de interés a corto plazo permanecen constantes a lo largo de un período, hace que toda la variación que sufre la ETTI recaiga en el único parámetro a estimar, λ , el cual reflejará no sólo el precio de mercado del riesgo sino las variaciones en la pendiente de la ETTI e incluso las características propias del mercado considerado. Si a lo largo del tiempo la ETTI sólo presentara movimientos paralelos al alza o a la baja, la estimación de λ sería independiente del tipo de interés escogido³⁵.

Otra posibilidad para estimar λ es plantear un sistema de ecuaciones no lineales aparentemente no relacionadas (matriz de covarianzas de los residuos no diagonal) cuyo tratamiento adecuado es el método SURE no lineal multivariante de Zellner³⁶. Con este método de estimación se obtiene una única estimación del precio de mercado del riesgo, y los residuos de cada una de las series recoge lo que el modelo no puede explicar como son las características propias de cada mercado y plazo. La estimación del parámetro λ por el método SURE aparece recogida en el Cuadro 7 y, como puede observarse, es negativo y significativo, lo cual indica que a lo largo del período considerado ha existido una prima positiva. La obtención de esta prima positiva implica que se rechaza la teoría de las expectativas, e indica que los inversores tienen preferencia por el corto plazo.

Además de esta limitación en la estimación de λ , hay que tener en cuenta que este método de estimación supone que los parámetros k , μ y σ son constantes a lo largo del período muestral, lo que significaría, como ya se ha comentado, que la ETTI tiene la misma forma funcional a lo largo de todo el período. Esto se encuentra muy lejos de la ser verdad dado que la ETTI es una forma funcional cambiante, y por ello la ETTI que se obtendría por este método podría, en todo caso, considerarse como la ETTI media del período. Si se quiere obtener para cada momento del tiempo la ETTI correspondiente, ha de estimarse los parámetros que en ese momento configuran la ETTI a través de la estimación de corte transversal. Este es el método que se sigue a continuación.

³⁵ Aún así, podrían existir diferencias que podrían atribuirse a posibles diferencias en la negociación de los mercados.

³⁶ Ver apéndice 3 para más detalles de este método de estimación.

6.2. ESTIMACIÓN DE LA ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS CON DATOS DE CORTE TRANSVERSAL. MODELO DE CIR

El objetivo de este apartado es obtener la estimación de los parámetros ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3 y del tipo de interés instantáneo del modelo de CIR, con datos de corte transversal, durante el período enero de 1991 y diciembre de 1995, aplicando mínimos cuadrados no lineales, tal y como hacen Brown y Dyvbing (1986), sobre la expresión:

$$PB(t, c, d) = \sum_{i=1}^T c_i P(r, t, d_i) + \varepsilon \quad (73)$$

$$P = A(t, T) e^{-B(t, T)r}$$

$$A(t, T) = \left\{ \frac{\phi_1 \exp(\phi_2 \tau)}{\phi_2 (\exp(\phi_1 \tau) - 1) + \phi_1} \right\}^{\phi_3}$$

$$B(t, T) = \frac{\exp(\phi_1 \tau) - 1}{\phi_2 (\exp(\phi_1 \tau) - 1) + \phi_1}$$

$$\phi_1 = [(k + \lambda)^2 + 2\sigma^2]^{1/2}$$

$$\phi_2 = (k + \lambda + \phi_1) / 2$$

$$\phi_3 = \frac{2k\mu}{\sigma}$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 \mathbf{I})$$

La razón de que el período de tiempo considerado no abarque desde el año 1989, como en el apartado anterior, se debe a que con anterioridad a 1991, la poca profundidad del mercado español de deuda imposibilita la estimación de la ETTI, al menos sin presentar grandes sesgos respecto a la verdadera ETTI. A partir de 1991, el mercado español de deuda es lo suficientemente líquido para permitir la estimación de la ETTI sin dificultades.

El programa TSP 4.3 no ha sido lo suficientemente potente para realizar esta estimación tan no lineal y con pocos grados de libertad presentando problemas de

identificación en los parámetros. Ante la dificultad de estimar los parámetros se ha procedido, tal y como propone Serrat, a imponer el valor del parámetro ϕ_3 en (73). El valor del parámetro $\phi_3=2k\mu/\sigma^2$ se obtiene de la estimación de k , μ y σ del proceso estocástico del tipo instantáneo realizado en el apartado anterior. Dado que en la estimación de este proceso estocástico se observa un cambio estructural en los parámetros σ y μ , se obtiene un valor de ϕ_3 para cada uno de los subperíodos en que se divide la muestra. El valor de ϕ_3 es 233,46 para el período comprendido entre enero de 1991 y marzo de 1993 y de 242,95 para el período que abarca desde abril de 1993 hasta diciembre de 1995. Una vez impuesto el valor de ϕ_3 en (73) se procede a aplicar mínimos cuadrados no lineales para obtener ϕ_1 , ϕ_2 y el tipo de interés instantáneo r^{37} . Las razones que nos llevan adoptar esta solución son las siguientes:

1. La más obvia: poder estimar.
2. Se trata del valor medio estimado que el parámetro ϕ_3 tomaría en el período considerado.
3. El fijar ϕ_3 conlleva cometer sesgos en la estimación de corte transversal de ϕ_1 y ϕ_2 pero los valores de la ETTI estimada no se ven afectados. El precio de un bono a descuento con vencimiento en t es igual a $e^{-y\tau}$ donde y es el tipo de interés al contado para el plazo τ , y en el modelo de CIR el precio de ese bono es igual a $A(\tau)e^{-B(\tau)r}$. Las estimaciones de ϕ_1 , ϕ_2 y de ϕ_3 deben de ser tales que la desviación al cuadrado entre esas dos expresiones del precio sean mínimas. Si se fija ϕ_3 , el criterio de estimación por el que se minimiza el error conlleva a que los parámetros ϕ_1 y ϕ_2 estimados sigan minimizando dicha desviación. Por tanto fijar ϕ_3 supone cometer sesgos en la estimación de ϕ_1 y ϕ_2 respecto de sus verdaderos valores pero la ETTI estimada no se ve afectada. Veamos un ejemplo para entender esta afirmación. Sea x e y dos variables con 40 observaciones cada una de tal forma que están relacionadas por la siguiente función: $y=9e^{4x}$. Supongamos que no se conoce la forma funcional y se estima planteándose la siguiente especificación:

$$y=(c(1)/c(2))^{c(3)} e^{(c(1)-c(2))\cdot X}$$

³⁷La diferencia con Serrat es que mientras él obtiene la estimación temporal de los parámetros restantes, aquí se utiliza un parámetro obtenido con datos temporales en una estimación de corte transversal.

Como se conoce el verdadero proceso generador de los datos, se puede calcular el valor que toman los $c(i)$'s, resultando $c(1)=3$, $c(2)=1$ y $c(3)=2$. Ahora se estima la especificación planteada y los resultados aparecen recogidos en la primera columna del Cuadro 8. Como era de esperar, los valores estimados son prácticamente iguales a los verdaderos, y el coeficiente de determinación indica que el ajuste es perfecto y los estadísticos t de Student de los parámetros indican que éstos son no significativos por problemas de identificación.

CUADRO 8

ESTIMACIÓN DE UN MODELO FIJANDO UN PARÁMETRO

	RESTRINGIDO	C(3)=1,5
C(1)	2,96 (0,22)	2,60 (6*E7)
C(2)	0,96 (0,05)	0,60 (2*E7)
C(3)	1,95 (0,53)	-
R2	1,00	1,00
D.W.	2,29	2,29

Nota: Los valores entre paréntesis son los estadísticos t-Student.

Supongamos ahora que se fija el valor del parámetro $c(3)$ en 1,5 y se procede a estimar el modelo. Los resultados aparecen recogidos en la segunda columna del Cuadro 8. Como puede observarse, el valor de los parámetros $c(1)$ y $c(2)$ han variado significativamente respecto de sus verdaderos valores, sin embargo, el ajuste sigue

siendo perfecto, los valores estimados de la variable dependiente son iguales a los estimados anteriormente y los estadísticos t de los parámetros indican que éstos son significativos y han desaparecido los problemas de indentificación.

Por otro lado, obtenidos los parámetros ϕ_1 y ϕ_2 no es posible identificar separadamente los valores de k , μ y λ . Si se impusiera los valores estimados de k , μ y σ^2 obtenidos de la estimación del proceso del tipo instantáneo para obtener el parámetro λ , toda la variación de la ETTI recaería sobre dicho parámetro. Por ello, no se puede identificar los parámetros, al menos los verdaderos valores de corte transversal de k , μ , λ y σ^2 .

En la literatura empírica, generalmente se supone que la varianza de los residuos es proporcional al producto del precio de los bonos y su duración. Es decir, la varianza de los términos de error viene dada por la siguiente expresión:

$$E(\varepsilon_k^2) = \sigma^2 w_k \quad k=1,2,\dots,n \quad (74)$$

donde $w_k = \left(\frac{dP_k}{dy_k}\right)^2 = (D_k P_k)^2$, siendo D_k la duración de Macaulay del k-ésimo título e y_k la tasa de rentabilidad interna del k-ésimo título.

Sin embargo, no se ha considerado oportuno corregir directamente por heterocedasticidad los residuos sin antes comprobar la existencia de la misma. Por esta razón, en cada período se ha estimado el modelo sin suponer un comportamiento de la varianza de las perturbaciones distinto al de ruido blanco y, posteriormente, se ha comprobado si la varianza de los residuos presentaba heterocedasticidad. En aquellos casos en los que se ha detectado la presencia de heterocedasticidad en los residuos se ha corregido.

Por otro lado se ha procedido a eliminar los *outliers* que han surgido en la estimación siguiendo el siguiente proceso iterativo: si alguna observación presenta un residuo mayor en valor absoluto a un número de veces la desviación estándar de los residuos, la observación es eliminada de la muestra y se procede a estimar de nuevo.

En los trabajos empíricos, generalmente el procedimiento seguido es el de eliminar las observaciones con un residuo superior a 2,5 veces la desviación estándar, sin embargo, nuestro criterio ha sido más estricto en el corto plazo y se ha fijado en 2 veces la desviación estándar y en 2,5 veces para el largo plazo. La razón es que se minimizan los errores en precios, y un error pequeño en precio en términos de rendimiento puede ser muy elevado, fundamentalmente en el corto plazo. No tiene la misma importancia cometer un error en una observación correspondiente a un título a largo plazo que a un título a muy corto plazo puesto que en estos últimos el error en rendimiento es más grave. Veamos un ejemplo:

PLAZO	PRECIO REAL	PRECIO TEÓRICO	DIFERENCIA
1 día	0,9997	0,9996	0,0001
1 mes	0,9833	0,9832	0,0001
2 años	0,8171	0,8164	0,0006

PLAZO	RDTO REAL	RDTO TEÓRICO	DIFERENCIA
1 día	0,0828	0,1188	0,0360
1 mes	0,1010	0,1016	0,0006
2 años	0,1009	0,1014	0,0004

El error relativo depende del vencimiento del título. Cuanto mayor es el plazo menor es el error en rendimiento respecto a un determinado error en precio. En el ejemplo, entre un día y un mes, el error en precio es el mismo y sin embargo, el error que se comete en términos de rendimiento es mucho más elevado en el plazo de un día que en el plazo de un mes. El error en rendimiento es de tres puntos porcentuales en el caso de un día, lo cual es un error muy grande. En el caso de dos años, el error que se comete en precios es más elevado que en los otros dos plazos y, sin embargo, el error en rendimientos es mucho más pequeño. Por ello, no es lo mismo cometer

errores en el largo plazo que en el corto plazo y hay que imponer criterios más estrictos en el corto plazo.

6.2.1. DATOS

La Central de Anotaciones proporciona diariamente los precios medios (con y sin cupón corrido) de las operaciones compraventa simple al contado del mercado de deuda pública anotada. El período de estimación considerado abarca desde enero de 1991 a diciembre de 1995 estimándose la ETTI el último día hábil del mes. Se han tomado los precios de los bonos y obligaciones del Estado y letras del Tesoro con un saldo negociado superior a 500 millones de pesetas o, en caso de no alcanzar ese volumen, con un número de operaciones mayor a uno. De esta forma, se evita considerar títulos negociados por volúmenes reducidos o emisiones antiguas, que presentan problemas de liquidez.

Dado que para los plazos inferiores a un año, los instrumentos idóneos son las letras del Tesoro y, sin embargo, el mercado secundario de éstas es poco activo para las letras con menos de tres meses de vida, para aquellos plazos inferiores a los tres meses se han utilizado datos procedentes de las operaciones simultáneas, que son equivalentes a instrumentos emitidos al descuento con una vida igual al plazo de la simultánea.

Con estos criterios de selección de datos se ha querido eliminar observaciones que podían introducir sesgos en la estimación. Sin embargo, en el año 1991 dada la escasez de datos, en algunos meses, y la inexistencia de operaciones simultáneas, se ha considerado las observaciones de letras con vencimientos inferiores a tres meses, para incluir datos del segmento a más corto plazo, y los títulos con volúmenes inferiores a 500 millones de pesetas. No obstante, en todos los casos los residuos de estas observaciones han cumplido con el criterio fijado para detectar y eliminar *outliers*. En el resto del período se ha mantenido el criterio más restrictivo en la toma de datos. Aunque el número de datos disponibles para cada estimación puede resultar

en algunos períodos bastante reducido hay que señalar, como hacen Contreras y Navarro (1993) que cada dato constituye la síntesis de un conjunto mucho más amplio ya que el precio de un bono contiene información sobre los tipos de interés al contado correspondientes al vencimiento de cada uno de los flujos que genera.

Los activos cuyos precios se determinan en los modelos de equilibrio son precios de bonos reales (en unidades de consumo). No obstante, versiones contrastadas del uso de variables nominales en las relaciones implicadas por los modelos de estructura temporal de tipos no parecen distinguirse del análisis en términos reales. Sin embargo, hay modelos donde los precios derivados en términos reales y nominales son bastante diferentes. Esto es, sin embargo, una cuestión cuya importancia es probablemente proporcional a la longitud del período de tiempo en el que se pretenda contrastar el modelo (Serrat (1990)). Majnoni (1993) utiliza datos nominales para los bonos del Gobierno Italiano, Longstaff y Schwartz (1992) de forma consistente con otros trabajos empíricos (Brown y Dybvig (1986), Pearson y Sun (1989)) proceden a estimar el modelo usando también rendimientos nominales. Por tanto, en nuestro caso, se ha procedido a realizar las estimaciones en términos nominales.

6.2.2. RESULTADOS DE LA ESTIMACIÓN

Los resultados de la estimación de la ETTI, para el período enero de 1991-diciembre de 1995, con el modelo de equilibrio general de CIR, y siguiendo el criterio de minimización de los errores en precio al cuadrado, aparecen recogidos en el Cuadro 9, en el que se ha considerado también los dos subperíodos en que se ha dividido la muestra. Como puede observarse se produce un cambio significativo en el nivel del tipo de interés instantáneo entre el primer y segundo subperíodo de conformidad con lo observado con los tipos de interés efectivos.

El Gráfico 3 recoge la evolución del tipo de interés instantáneo estimado y el tipo de interés a un día de las operaciones de compraventa con pacto de recompra

CUADRO 9

RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS ESTIMACIONES MENSUALES DE LA ETTI

	1991.01 – 1995.12				1991.01 – 1993.03				1993.04 – 1995.12			
	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	MÁXIMO	MÍNIMO	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	MÁXIMO	MÍNIMO
F1	1,7874	1,7477	7,4033	0,5624	1,3251	1,2948	4,2990	0,5624	2,1657	1,9854	7,4033	0,1026
F2	1,7871	1,7476	7,4029	0,5595	1,3246	1,2947	4,2986	0,5595	2,1655	1,9852	7,4029	0,1021
F4=TIPO INTERÉS INSTANTANEO	0,1074	0,0255	0,1601	0,0680	0,1266	0,0120	0,1601	0,1106	0,0887	0,0204	0,1579	0,0680
SIGMA	0,0347	0,0176	0,0770	0,0056	0,0311	0,0183	0,0629	0,0056	0,0376	0,0168	0,0770	0,0101
DESVIACIÓN TIPO DE INTERÉS	0,0113	0,0064	0,0274	0,0020	0,0111	0,0067	0,0234	0,0020	0,0115	0,0063	0,0274	0,0030
TIPO DE INTERÉS A LARGO PLAZO	0,0104	0,0161	0,1331	0,0663	0,1060	0,0165	0,1331	0,0663	0,1017	0,0157	0,1215	0,0705
S.E.	0,0020	0,0023	0,0132	0,0000	0,0021	0,0024	0,0132	0,0000	0,0019	0,0022	0,0114	0,0006
S.R.Q.	0,0001	0,0003	0,0017	0,0000	0,0001	0,0003	0,0017	0,0000	0,0000	0,0002	0,0014	0,0000

Nota: S.E. y S.R.Q. son la desviación típica de los errores y la suma de los errores al cuadrado, respectivamente.

GRÁFICO 3



*Tipo de interés de las operaciones compraventa con pacto de recompra con letras del Tesoro.



utilizado como *proxy* del tipo instantáneo. Como puede observarse ambas series siguen una evolución similar. Si se considera sus estadísticos descriptivos (Cuadro 10), ambos tipos de interés presentan unos niveles medios muy próximos aunque el tipo de interés instantáneo estimado presenta un nivel de variación superior. El coeficiente de correlación de ambas variables es de 0,9559 para todo el período, coeficiente que toma el valor 0,6905 y 0,9628 para el primer y segundo subperíodo respectivamente, confirmando, lo que se observa en el Gráfico, que durante el primer subperíodo el tipo de interés instantáneo estimado diverge de su *proxy* en mayor cuantía que en el segundo subperíodo.

CUADRO 10

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS TIPOS DE INTERÉS
INSTANTÁNEO Y A UN DÍA I

	TIPO DE INTERÉS INSTANTÁNEO	TIPO DE INTERÉS A UN DÍA
MEDIA	0,1057	0,1063
DESVIACIÓN TÍPICA	0,0255	0,0223
MÁXIMO	0,1601	0,1480
MÍNIMO	0,0680	0,0730
CORRELACIÓN	0,9559	

Nota: El tipo de interés a un día es el de las operaciones compraventa con compromiso de recompra con letras del Tesoro.

El Gráfico 3 recoge también el tipo de interés a largo plazo y el instantáneo, durante el período considerado, y puede observarse que hasta marzo de 1994 el tipo de interés a largo plazo estuvo situado por debajo del instantáneo lo que indica que la ETTI presentó pendiente negativa ('curva invertida') mientras que a partir de abril de 1994 el tipo de interés a largo plazo se sitúa por encima del instantáneo con lo que la pendiente de la ETTI presentó pendiente positiva. Estos resultados son también acordes con la evidencia empírica observada en el período.

Por otro lado, la variabilidad del tipo de interés instantáneo (Gráfico 3) indica que ésta es mayor en los períodos en que se han producido turbulencias en los mercados financieros internacionales como ocurrió en el segundo semestre de 1992 tras el resultado del referéndum danés sobre el Tratado de Maastricht y el primer semestre de 1993 en el que los mercados financieros y cambiarios fueron objeto de importantes ataques especulativos.

Respecto a la bondad de ajuste del modelo de CIR a la formación de precios en el mercado español de deuda pública medida a través del coeficiente de determinación, que toma siempre un valor en torno al 99% de la variación de la variable dependiente, los precios de los títulos, lleva a concluir que el ajuste es muy bueno². Si atendemos a los gráficos que recogen los precios observados y estimados por el modelo CIR para el primer y último mes de cada año, también éstos indican que el modelo ajusta bien el precio de los títulos (Gráficos 4 a 8). Hay que recordar que las observaciones están ordenadas secuencialmente de menor a mayor vencimiento por lo que se observa que el modelo ajusta peor en el tramo largo de la curva correspondiente a las observaciones de títulos de mayor vencimiento. El

²Nuñez (1995) realiza la estimación diaria de la ETTI, para el período comprendido entre enero de 1991 y mayo de 1995, con los métodos de McCulloch, Nelson y Siegel y Svensson siguiendo el criterio de minimización de la suma de errores en precio al cuadrado. Nuñez resume, para el período comprendido entre el 3 de enero y el 23 de mayo de 1995, los resultados de sus estimaciones que son las siguientes: la suma de errores al cuadrado media es igual a 0,6 tanto con el procedimiento de Nelson y Siegel como con el de Svensson y de 0,5 con el de McCulloch; los valores máximos de la suma de errores al cuadrado son 2,2, 3,3 y 1,6 en los procedimientos de Nelson y Siegel, Svensson y McCulloch, respectivamente; y los valores mínimos obtenidos para la suma de errores al cuadrado es 0,2 en todos los casos. Aunque el período temporal no coincida, la comparación de sus resultados con los del Cuadro 9 permite concluir que el ajuste del modelo CIR a los precios de los títulos es más que aceptable. Observar que para comparar estos valores con los del Cuadro 9 hay que dividirlos por 10.000, ya que la estimación de Nuñez toma los precios de los títulos en tanto por cien.

GRÁFICO 4
PRECIOS OBSERVADOS Y ESTIMADOS. AÑO 1991

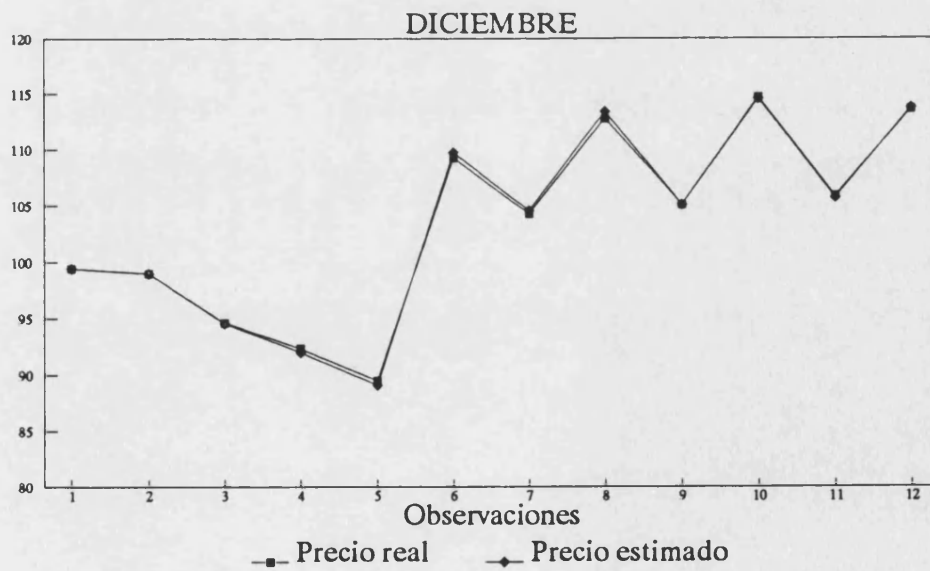
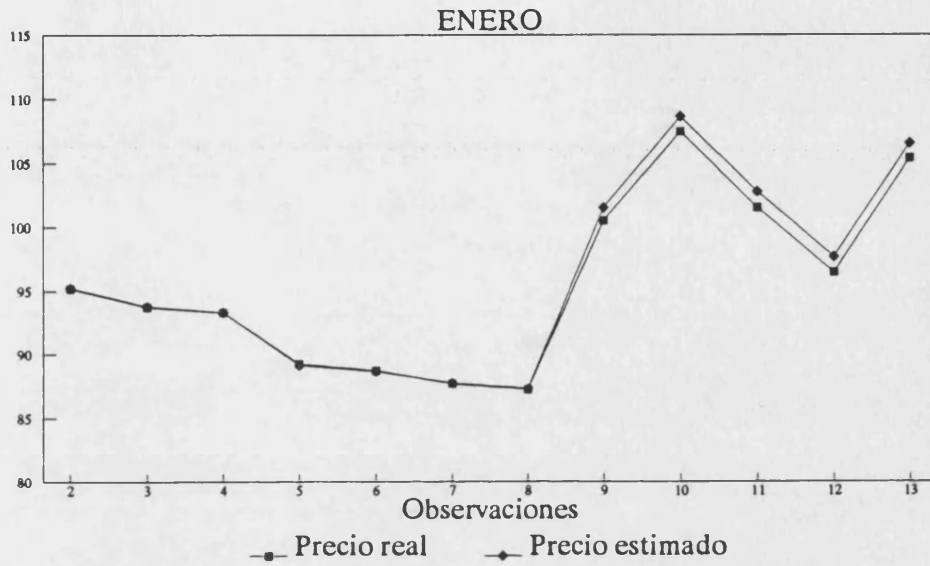


GRÁFICO 5
PRECIOS OBSERVADOS Y ESTIMADOS. AÑO 1992

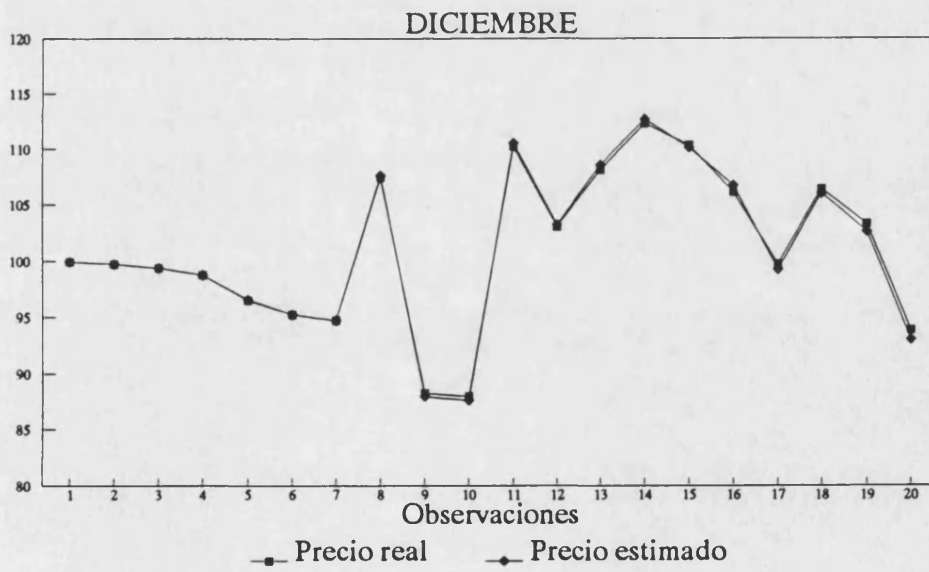
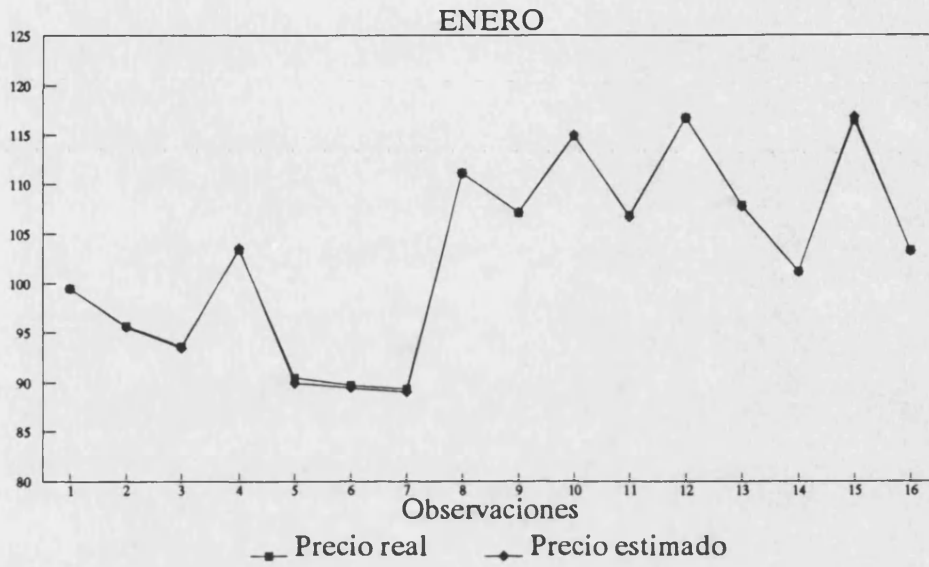


GRÁFICO 6

PRECIOS OBSERVADOS Y ESTIMADOS. AÑO 1993

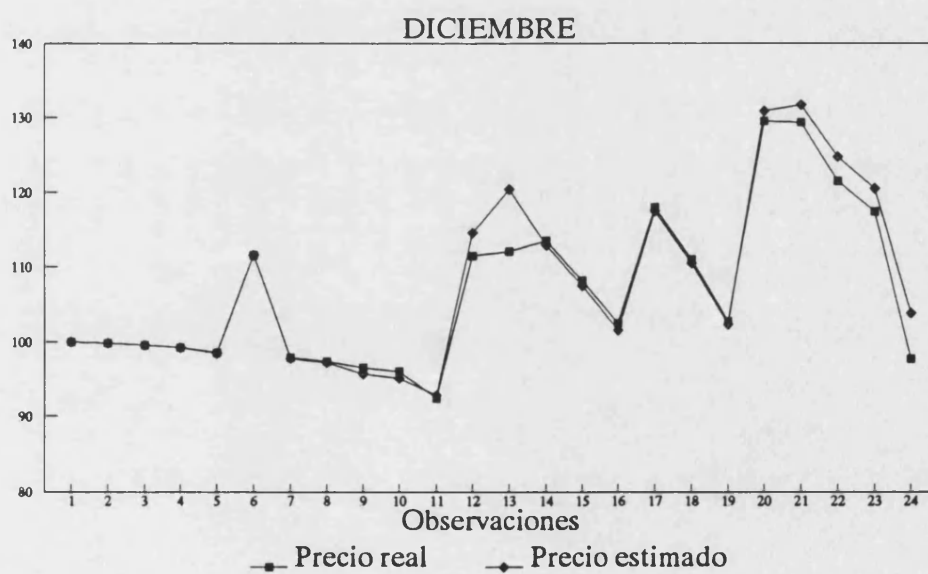
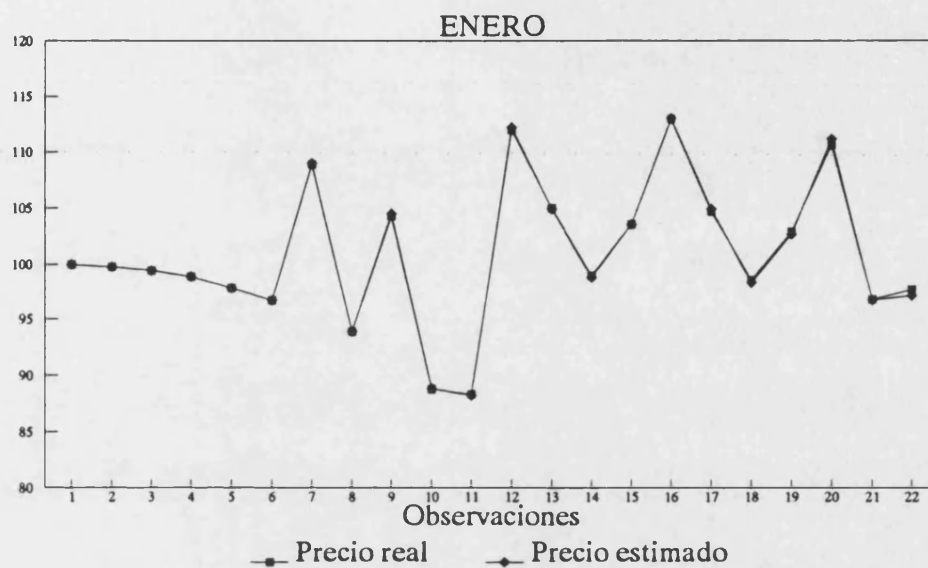


GRÁFICO 7

PRECIOS OBSERVADOS Y ESTIMADOS. AÑO 1994

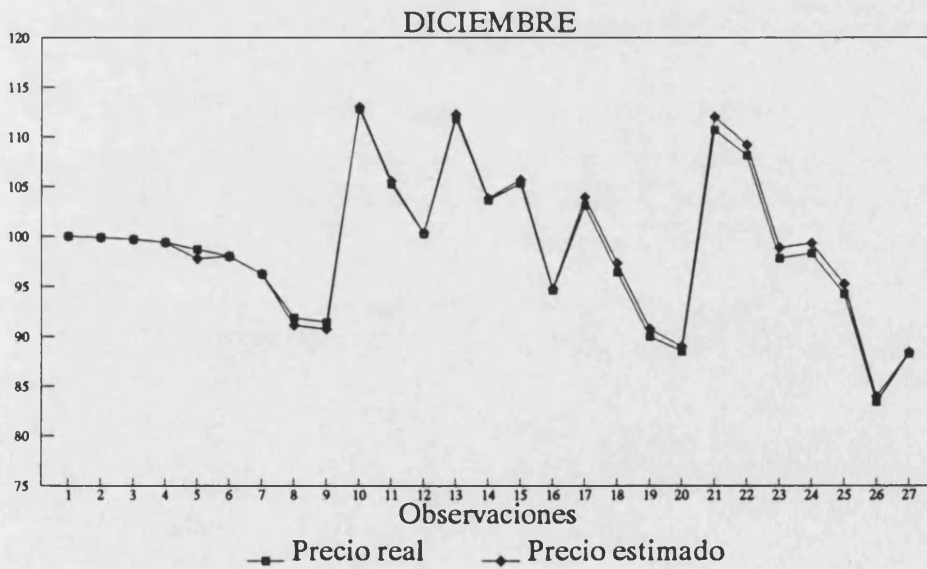
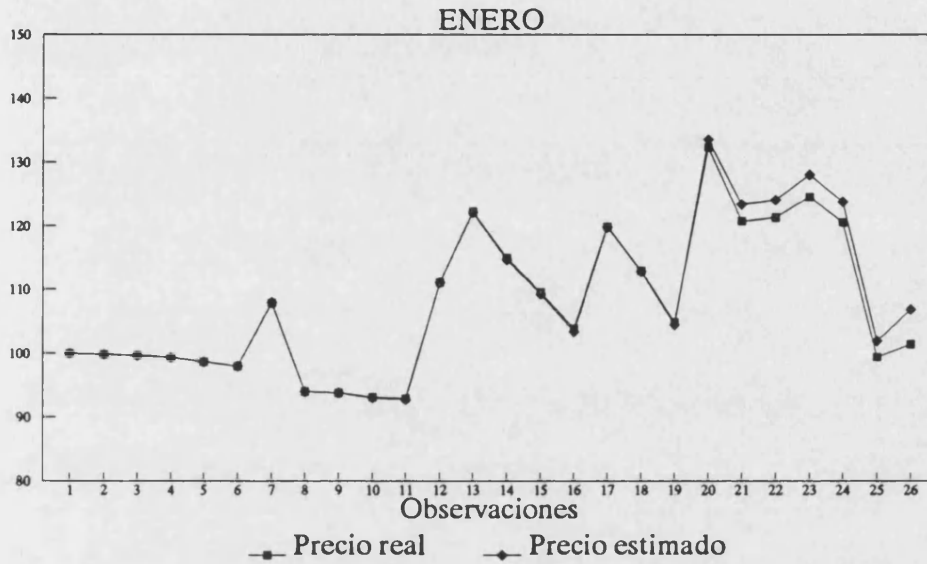
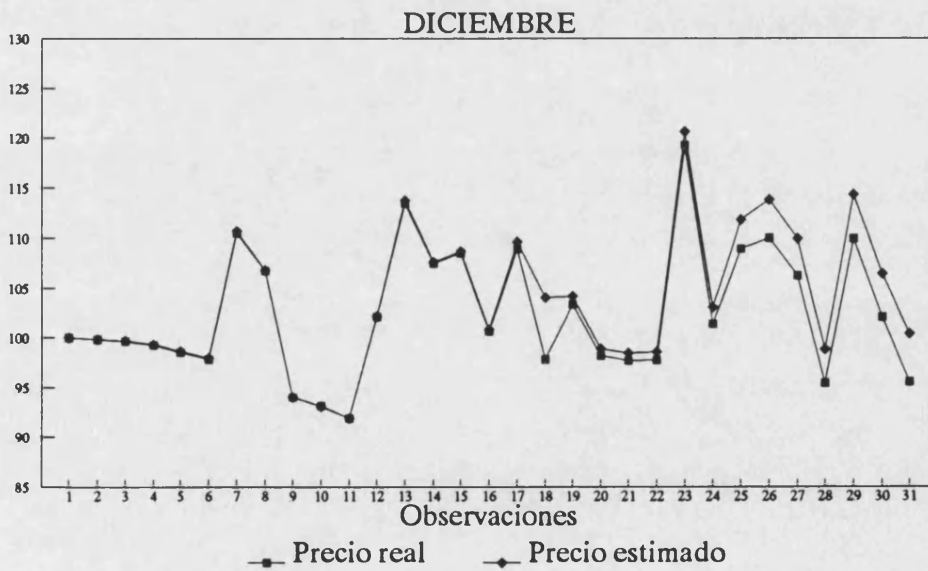
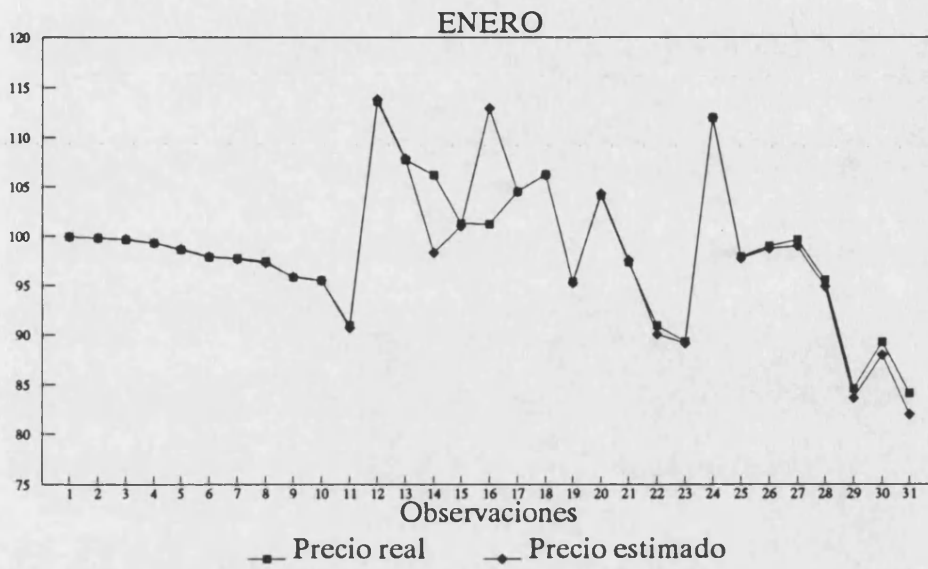


GRÁFICO 8
PRECIOS OBSERVADOS Y ESTIMADOS. AÑO 1995



modelo sobrestima el precio de los títulos a más largo plazo y la razón es que los residuos recogen la presencia de costes de transacción, diferencias en la imposición fiscal y otras imperfecciones del mercado. Por tanto, como en los títulos a largo plazo la distorsión fiscal en los precios es mayor que en los títulos a corto plazo, los residuos asociados a ellos también serán mayores. Los Gráficos 9 a 13 corresponden a las ETTI's estimadas en el primer y último mes de cada año.

A partir de la obtención del valor de los parámetros del modelo utilizando el precio de los títulos de deuda pública se puede obtener inmediatamente los tipos de interés al contado y forward para todos los plazos que se consideren. Lo que no es posible es obtener la prima instantánea, es decir, el exceso de rentabilidad que se obtiene en un determinado plazo respecto al tipo de interés instantáneo, puesto que no se puede identificar los parámetros k , μ , y λ de la estimación de ϕ_1 , ϕ_2 y ϕ_3 .

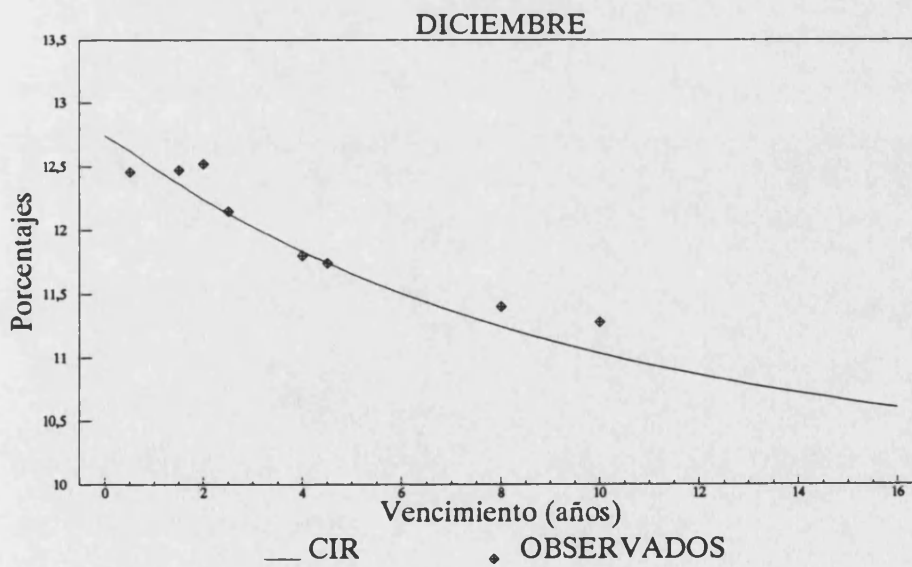
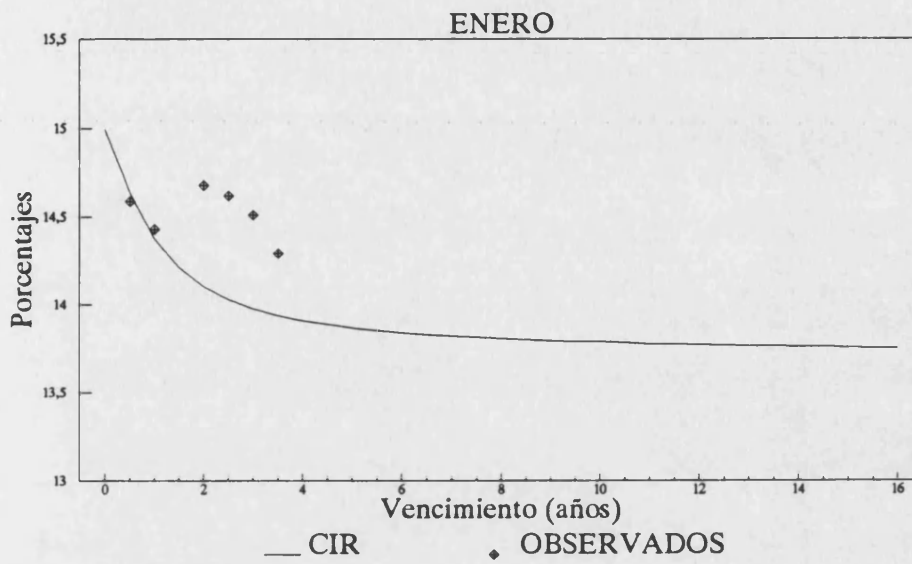
Las estructuras temporales de tipos de interés al contado y forward estimadas por el modelo CIR para el período comprendido entre enero de 1991 y diciembre de 1995 se recogen en los Gráficos 14 y 15. En dichos gráficos se observa los cambios experimentados por la ETTI a lo largo del período que se explican en el epígrafe siguiente.

Por último comentar que el modelo de CIR no hace referencia a diferencias impositivas entre los activos contingentes. La estimación del modelo hace caso omiso de las implicaciones asociadas a las diferentes condiciones fiscales que coexisten en el mercado. La ETTI estimada, al considerar los flujos brutos, es el resultado de las condiciones fiscales medias relevantes del mercado en el que coexisten distintas situaciones fiscales (residentes/no residentes, fondos de inversión, personas físicas). Por tanto, queda abierta la posibilidad de tener en cuenta los efectos impositivos con el fin de obtener una ETTI ajustada por los efectos fiscales.

Por otro lado, el modelo de CIR sólo permite curvas de tipos monótonas o con un sólo 'valle' o 'joroba'. Por esta razón, en la literatura, se han planteado modelos

GRÁFICO 9

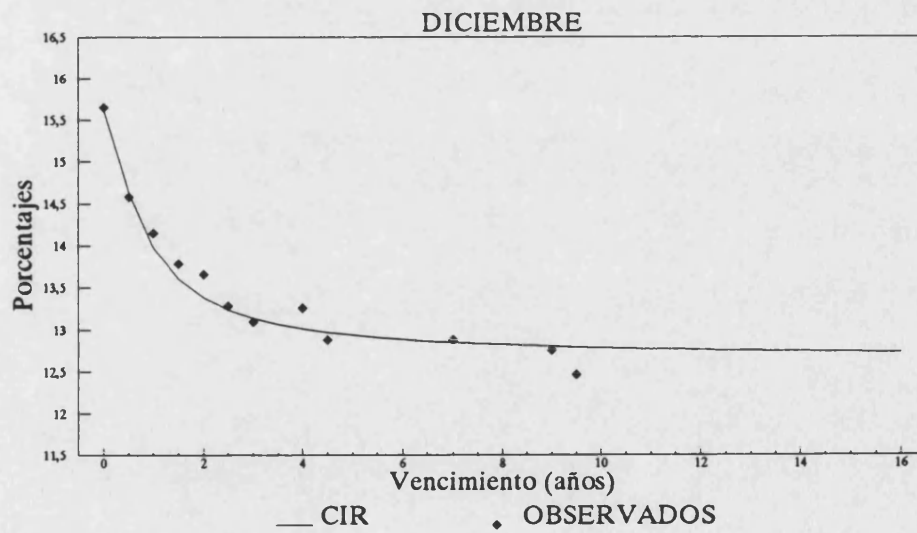
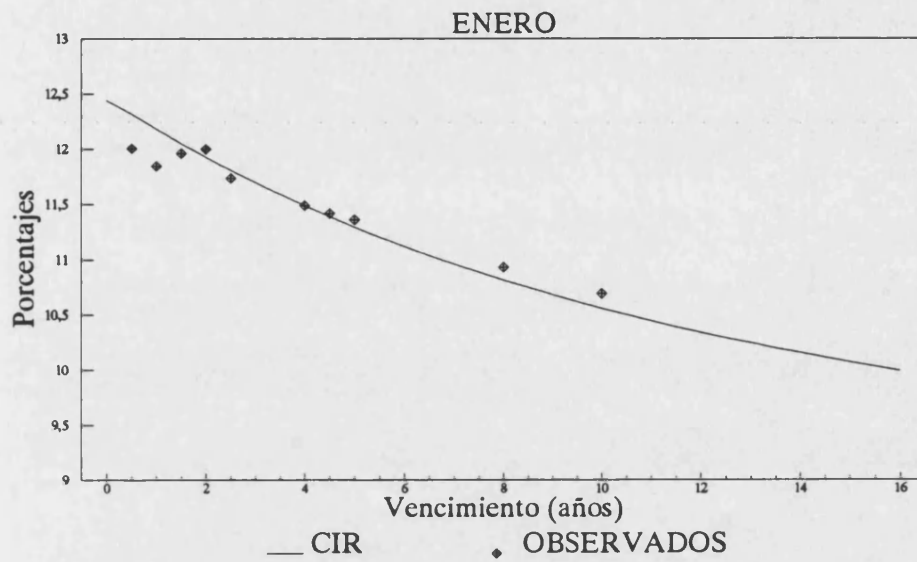
ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS. AÑO 1991 (*)



(*)Tipos de interés compuestos.

GRÁFICO 10

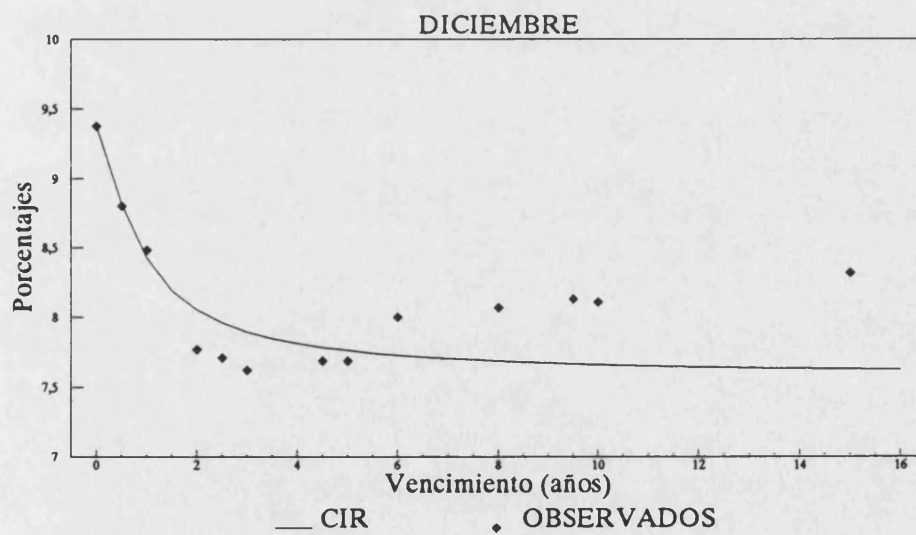
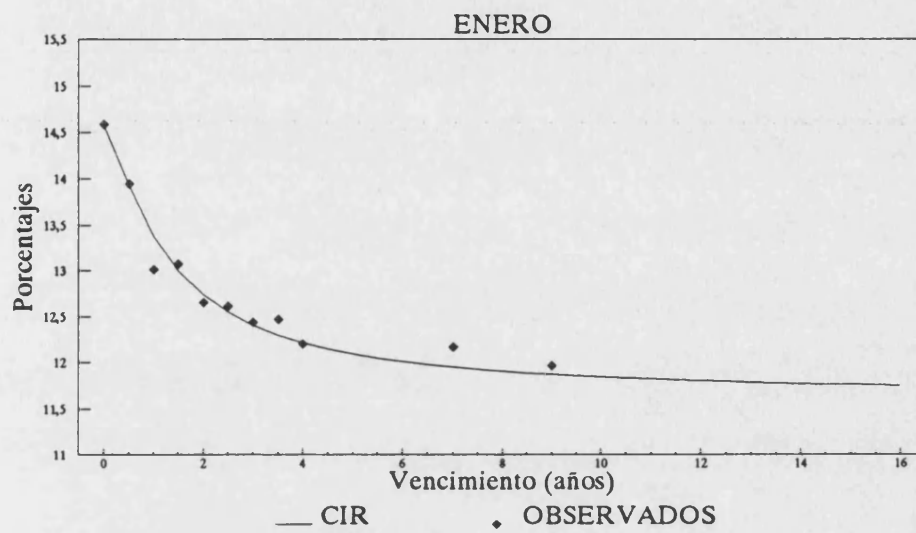
ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS. AÑO 1992 (*)



(*)Tipos de interés compuestos.

GRÁFICO 11

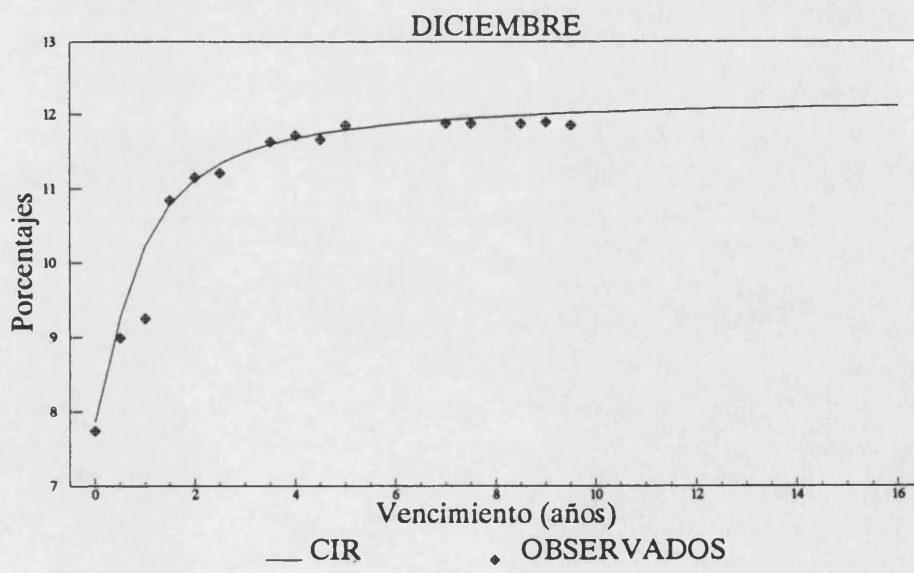
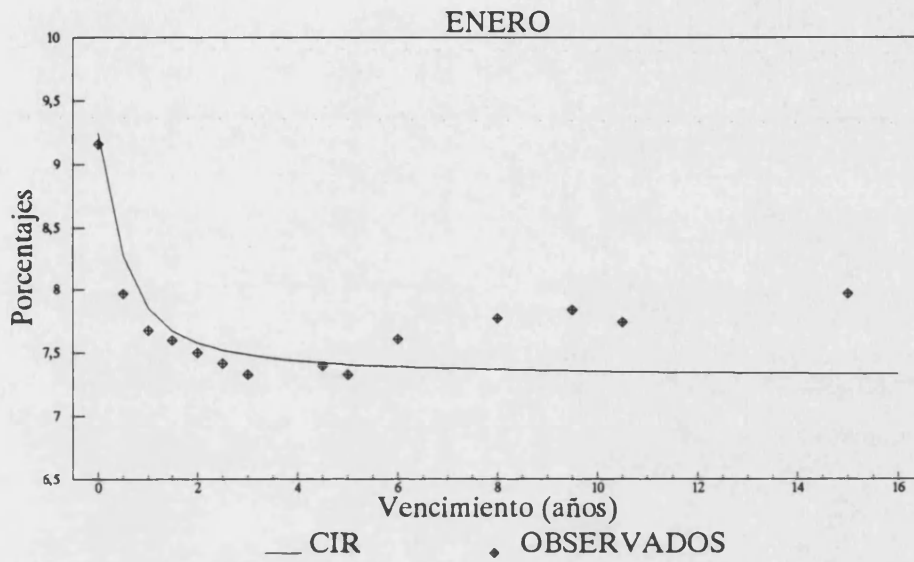
ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS. AÑO 1993 (*)



(*)Tipos de interés compuestos.

GRÁFICO 12

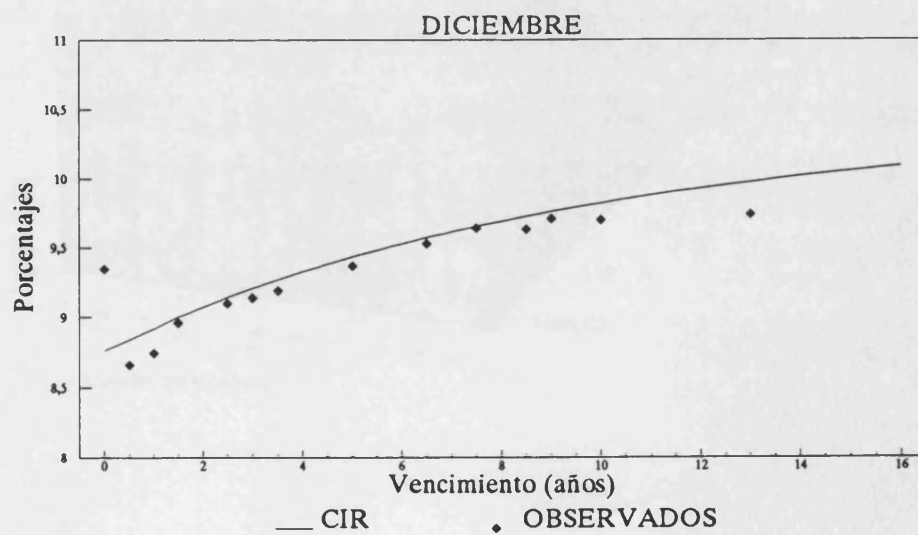
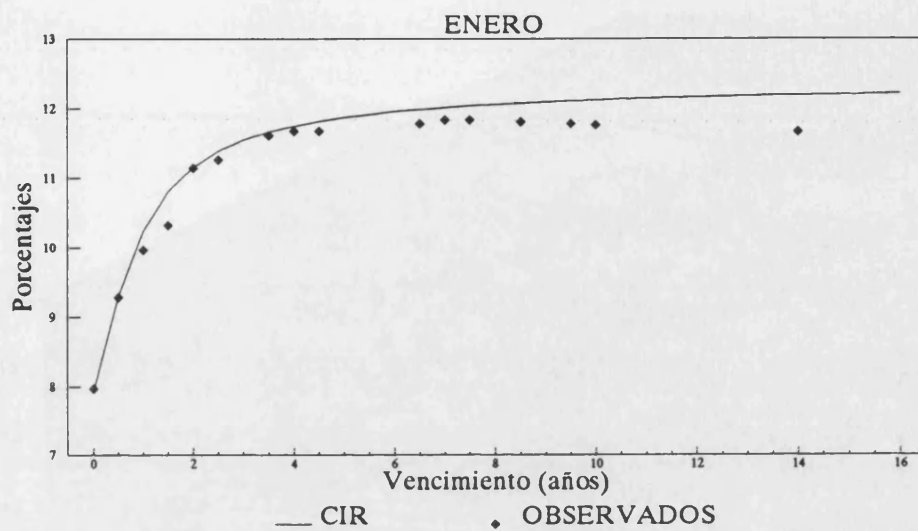
ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS. AÑO 1994 (*)



(*)Tipos de interés compuestos.

GRÁFICO 13

ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS. AÑO 1995 (*)



(*)Tipos de interés compuestos.

GRÁFICO 14. ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS AL CONTADO

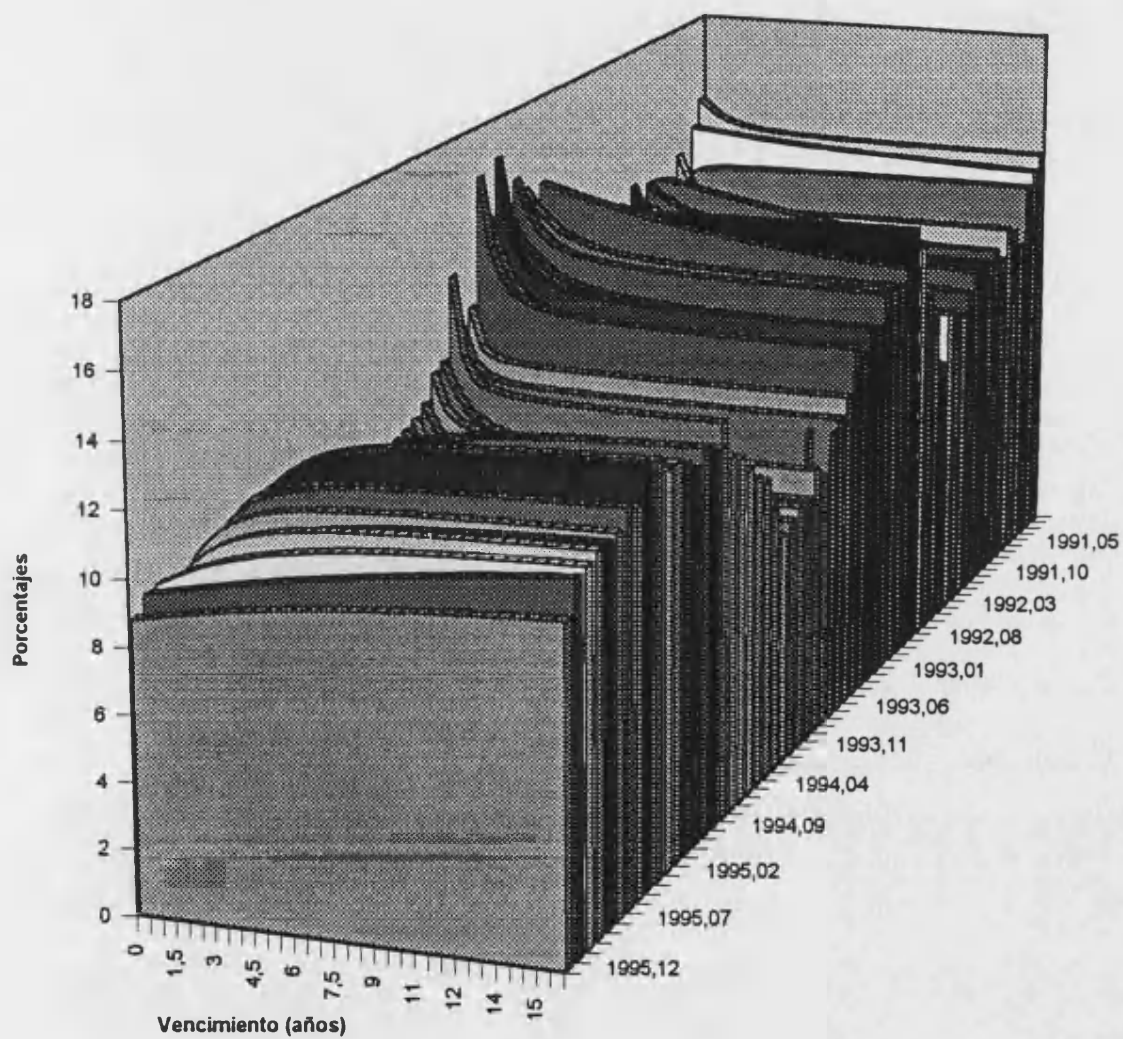
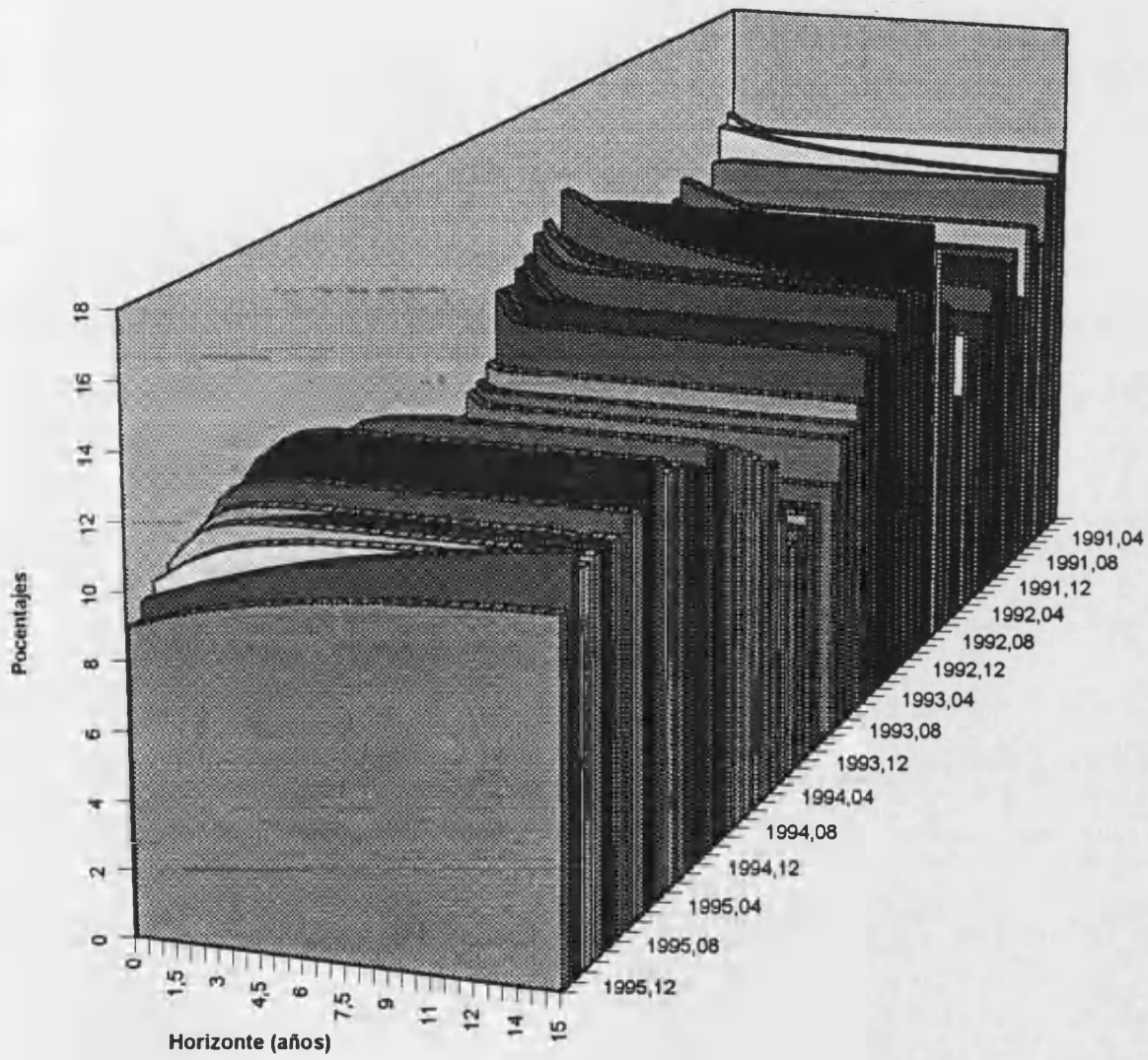


GRÁFICO 15. ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS FORWARD A UN AÑO



multifactor (CIR (1985), Longstaff y Schwartz (LS,1991)) que presentan mayor flexibilidad que los modelos unifactoriales, pero inevitablemente son más difíciles de tratar económicamente. Alternativamente, Longstaff (1989) plantea un modelo de equilibrio general de la ETTI alternativo al de CIR en el cual los rendimientos no son funciones lineales de los tipos de interés libres de riesgo (modelo de doble raíz cuadrada). De esta forma obtiene que el precio de los bonos en equilibrio y el tipo de interés libre de riesgo no siempre están relacionados inversamente y el riesgo de los bonos no necesita ser estrictamente creciente con el vencimiento. Dicho modelo deriva una curva de tipo de interés que permite la presencia de 'crestas' en las primas por plazo, pero con la ventaja adicional de no introducir más variables de estado que dificultan la estimación, sino permitiendo que los cambios en la tecnología afecten de forma no lineal a los rendimientos de los procesos de producción. No obstante, en nuestro caso, al estimar la dinámica del tipo de interés a corto plazo se ha concluido que el modelo de Longstaff no se ajustaba mejor que el de CIR a los datos. Majnoni (1991) aplica el modelo unifactor de CIR y el modelo de dos factores de LS al mercado italiano de deuda pública y llega a la conclusión de que contrariamente a LS el modelo unifactor no es rechazado por los datos. A pesar de este argumento en favor de la especificación más parsimoniosa del modelo unifactor, el modelo bifactor muestra las deseables propiedades de mayor estabilidad de la estimación a los diferentes procedimientos y muestras, menor presencia de heterocedasticidad y una mayor estabilidad en los parámetros. Una posible línea de investigación futura sería comprobar si en el caso español el modelo bifactor se ajusta mejor a los datos que el modelo unifactor de CIR.

Por último, y a modo de conclusión, la evidencia empírica obtenida lleva a concluir que el modelo de equilibrio de CIR se ajusta bien a los datos y, por tanto, es adecuado para explicar la formación de precios en el mercado español de deuda pública y para obtener la ETTI. No obstante, es un modelo muy complejo respecto al cálculo, lo cual lo hace poco atractivo frente a otros modelos más sencillos de estimar y que presentan también un grado de ajuste elevado. Esta es la razón por la que los bancos centrales de Inglaterra y España obtengan la ETTI a través de modelos de la

corriente deductiva, que permiten obtener, diariamente y de forma más sencilla y rápida la ETTI para ser utilizada como indicador en la política monetaria.

6.2.3. COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS EN ESPAÑA

En este apartado se analizan cómo han evolucionado los tipos de interés del mercado español de deuda pública a lo largo del período 1991-1995. Durante este período, en el Sistema Monetario Europeo (SME) se han eliminado las trabas a la libre circulación de capital, y la evolución de los tipos de interés de los mercados monetarios y de valores en España se ha visto afectada por la situación de los mercados financieros y cambiarios internacionales.

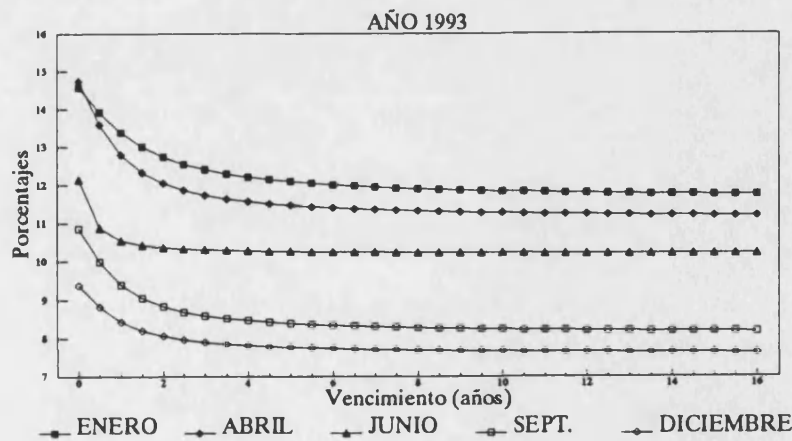
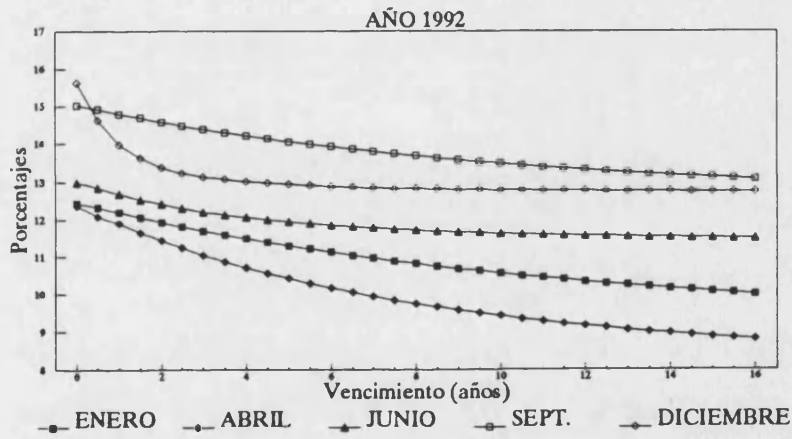
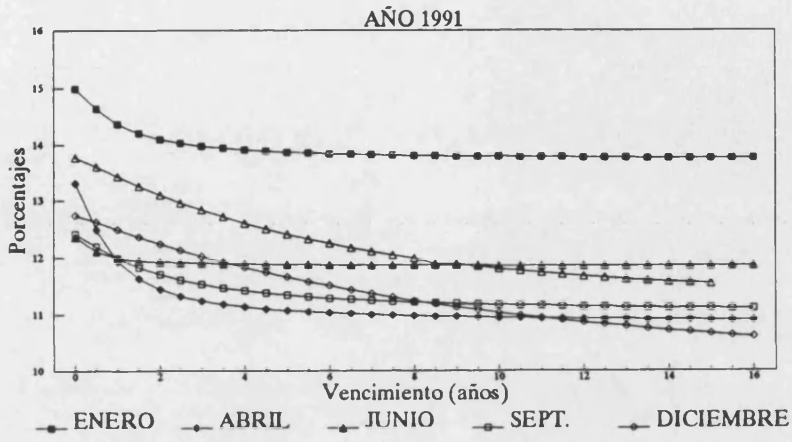
A comienzos de 1991, los mercados financieros nacionales experimentaron movimientos a la baja de los tipos de interés como consecuencia de la existencia de expectativas bajistas. La incertidumbre generada por la crisis del Golfo Pérsico, y su posible repercusión en la desaceleración de la actividad económica, conllevó, desde octubre de 1990, la formación de expectativas bajistas sobre los tipos de interés.

La desaceleración de la demanda interna y la posición de fortaleza de la peseta dentro de su banda de fluctuación, mantuvieron la formación de expectativas a la baja de los tipos de interés durante el segundo trimestre del año. La ETTI durante el primer y segundo trimestre del año presentó pendiente negativa, tal y como se observa en el Gráfico 16.

A lo largo del tercer trimestre, las expectativas sobre la evolución de los tipos de interés, tanto de los mercados monetarios como de deuda, sufrieron algunas oscilaciones. En julio y agosto, fueron agotándose los movimientos bajistas de los tipos de interés que se habían producido en el primer semestre. El Tesoro empezó a tener dificultades en financiarse en los mercados de deuda tras haber reducido sus tipos de emisión durante el primer semestre, mientras el Banco de España mantuvo su tipo de intervención en el nivel fijado en mayo. A pesar de que

GRÁFICO 16

ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS



persistían las expectativas bajistas de los tipos de interés ante los rumores de liberalización de los movimientos de capital y la entrada de la peseta en la banda estrecha del SME, el Banco de España quería mantener el tono restrictivo de la política monetaria, dado que no había perspectivas de mejora en la tasa de inflación ni de presiones apreciativas sobre la peseta. Por otro lado, el incremento del déficit público y sus dificultades para su corrección en el futuro, y la incidencia en la tasa de inflación de la elevación de los impuestos indirectos y especiales recogidos en los presupuestos del año siguiente, aconsejaron mantener un tono de restricción monetaria.

El último trimestre se caracterizó por la elevación de los tipos en todos sus plazos, y por el predominio de expectativas alcistas de los tipos de interés, que respondían a las señales restrictivas del Banco de España, a las turbulencias de los mercados cambiarios que tuvieron lugar en noviembre y que redujeron la cotización de la peseta, y por último, a las incertidumbres sobre los acuerdos que se alcanzarían en Maastricht sobre el proceso de la Unión Económica y Monetaria (ver Gráfico 16).

La firma del Tratado de Maastricht, en diciembre de 1991, y la plena liberalización de los movimientos de capital con el exterior, a partir del 1 de febrero, generaron la existencia de expectativas bajistas de los tipos de interés. Expectativas que, sólo en parte consolidó el Banco de España por el peligro que sobre la tasa de inflación suponía el aumento de la imposición indirecta, a principios de año, y la persistencia de la presión salarial en la negociación de convenios.

Sin embargo, a partir del resultado del referéndum danés sobre el Tratado de Maastricht, en junio de 1992, se produjo una revisión al alza de las expectativas de los tipos de interés. La incertidumbre cambiaria y financiera que se desencadenó tras el no danés y las expectativas poco optimistas sobre la evolución de la economía española a corto plazo, se tradujo en subidas generalizadas de los tipos de interés, especialmente en los mercados secundarios de deuda pública (ver Gráfico 16).

Durante 1993, todos los mercados españoles experimentaron descensos en los tipos de interés de acuerdo con la tendencia que siguieron los demás países comunitarios. Durante los cinco primeros meses del año, los agentes anticiparon la reducción de los tipos de interés y la ETTI fue incrementando su pendiente negativa. (Ver Gráfico 16). Con la devaluación de la peseta el 13 de mayo y, posteriormente, con la ampliación de las bandas del SME, en agosto, la reducción de los tipos de interés fue más continuada y decidida por parte de la autoridad monetaria, ante la aparición de presiones depreciativas sobre la peseta.

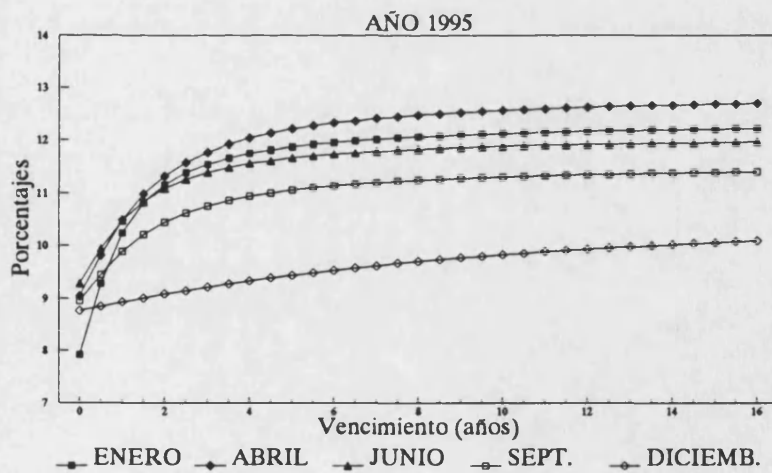
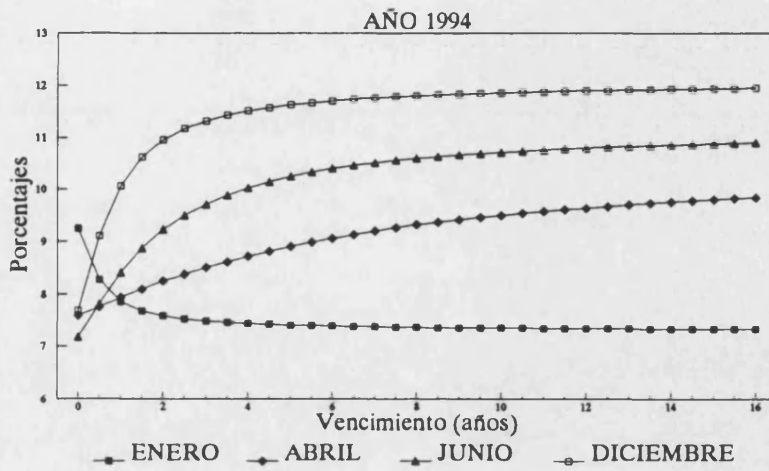
Conforme iban descendiendo los tipos de interés y sus expectativas bajistas iban agotándose, la curva de tipos al contado fue haciéndose cada vez más plana. A partir de febrero de 1994, la tendencia al descenso de los tipos de interés a medio y largo plazo de los mercados de deuda pública, tanto españoles como europeos, se vio interrumpida por la inestabilidad que se generó en los mercados financieros y cambiarios europeos y americanos.

La Reserva Federal norteamericana, frente a un posible reavivamiento de la tasa de inflación generado por la recuperación de la actividad económica, decide a principios de febrero elevar sus tipos oficiales, iniciando una tendencia alcista de los tipos a corto plazo. Por su parte, los países de Europa Continental, que no percibían todavía una recuperación decidida, mantuvieron la tendencia a la baja de los tipos de interés. Sin embargo, a partir de febrero, frente al descenso de los tipos de interés en los mercados monetarios, la rentabilidad de la deuda pública a largo plazo en los países europeos registraron subidas generalizadas. Así, desde marzo de 1994, la curva de tipos al contado de la deuda pública presentó pendiente positiva a partir del plazo de un año, pendiente que experimentó nuevos incrementos en los dos meses siguientes (ver Gráfico 17).

La causa que se puede apuntar del incremento de los tipos de interés de los mercados europeos de deuda pública a largo plazo, a pesar de que los bancos centrales europeos liderados por el Bundesbank siguieron reduciendo sus tipos de intervención, fue el cambio en las expectativas de los agentes. Éstos, ante el inicio de

GRÁFICO 17

ESTRUCTURA TEMPORAL DE LOS TIPOS DE INTERÉS



una tendencia alcista en Estados Unidos, esperaban que se agotase la tendencia al descenso de los tipos de interés en Europa, o bien percibieron los mayores déficit públicos de la mayoría de los países de la Unión Europea y sus posibles efectos en la tasa de inflación. En España, a esta causa se unió a partir de junio de 1994 la incertidumbre política, lo que conformó una curva de tipos de interés con pendiente positiva. En los meses siguientes, se produjeron incrementos en el nivel y en la pendiente de la curva de tipos de la deuda pública española en un contexto de recuperación económica y de empeoramiento de las expectativas sobre el control de los precios y el desequilibrio público.

Respecto a la evolución de la ETTI en 1995 se puede observar tres etapas bien diferenciadas. La primera, que abarca el primer trimestre del año, se caracterizó por la inestabilidad de los mercados financieros y cambiarios, que afectó de forma acusada a la peseta, y por la existencia de tensiones inflacionistas que llevó al Banco de España a elevar los tipos de interés de intervención en dos ocasiones. Como consecuencia del endurecimiento de la política monetaria la curva rendimiento-plazo experimentó elevaciones en todos los plazos.

La segunda etapa, que abarca el segundo trimestre de 1995, se inició con la reducción de las tensiones en los mercados financieros y cambiarios internacionales, que permitieron un descenso de la curva rendimiento-plazo en todos sus plazos. Sin embargo, las tensiones inflacionistas de la economía española que todavía seguían existiendo y la agudización del clima de inestabilidad política interna conllevó un nuevo incremento del tipo de intervención del Banco de España, a principios de junio.

La tercera y última etapa abarca el tercer y cuarto trimestre del año. Esta etapa se caracterizó por una tendencia bajista de los tipos de interés en todos los plazos. A lo largo del mes de agosto había tenido lugar un cambio sustancial de expectativas sobre la evolución futura de los tipos de interés oficiales del Banco de España. Esta variación en las expectativas estaba justificada por un conjunto de elementos como la mejora experimentada por la inflación en los últimos meses y que hacía más factible

que se alcanzará el objetivo de inflación del Banco de España en el primer trimestre del año 1996 (3,5-4%), por los sucesivos descensos de los tipos oficiales del Bundesbank alemán, que fue seguido por los bancos centrales del área del marco, así como por la mayor estabilidad de la cotización de la peseta y de los mercados de deuda. Este cambio de expectativas se reflejó en una relajación de los tipos de interés en los mercados monetarios y de valores, a la vez que se aplanaba la pendiente de la curva rentabilidad-plazo (ver Gráfico 17).

La tendencia bajista de los tipos de interés iniciada a comienzos del verano se vio ralentizada, a finales de septiembre y durante la primera mitad del mes de octubre, por la crisis cambiaria generada por el desplome del dólar y las dudas de Alemania sobre los países que estarían presentes en la tercera fase de la Unión Monetaria Europea. Afortunadamente, dicha tormenta fue más leve de lo que en un principio se temió y afectó más suavemente a los mercados españoles que a otros mercados europeos. Desde el mes de noviembre los mercados financieros, en España y en Europa, se vieron animados por unas expectativas cada vez más a la baja de los tipos de interés que, por fin, se confirmaron a mediados de diciembre de 1995. Las claves que sustentaban dichas expectativas bajistas de los tipos de interés hay que buscarlas en la desaceleración de la recuperación económica y en el buen comportamiento de los precios que permitía considerar factible alcanzar un crecimiento moderado sin tensiones inflacionistas. En consecuencia, durante los dos últimos meses del año, los tipos de interés experimentaron importantes reducciones en todos los plazos produciéndose una suavización en la pendiente de la curva en los tramos más largos.

7. ANÁLISIS DE LAS PRIMAS POR PLAZO

El modelo de equilibrio de CIR deriva la forma exacta de la prima de riesgo instantánea³⁹ y el contraste de la hipótesis de las expectativas se centra en la significatividad del parámetro λ . CIR (1981) demuestran que la única versión de la hipótesis de las expectativas compatible con un modelo de equilibrio general en tiempo continuo es la hipótesis de las expectativas locales⁴⁰, la cual se rechaza si se obtiene un precio de mercado del riesgo, λ , significativamente distinto de cero. CIR discuten las versiones de la teoría de las expectativas puras para las cuales el término prima es cero. Campbell, por su parte, considera que hay una teoría de las expectativas menos restrictiva, la cual permite que la prima sea constante a través del tiempo y para la cual las distintas versiones de la teoría no tienen porque ser incompatibles entre sí.

En la estimación de corte transversal no ha sido posible rescatar el valor de los parámetros k , μ y λ por lo que no se ha podido contrastar la hipótesis de las expectativas analizando la significatividad de λ . No obstante, no se renuncia a obtener las primas por plazo del mercado de deuda, así como a contrastar las distintas hipótesis de la ETTI. Por ello, se obtienen las primas por plazo de las estimaciones de los tipos cupón cero del mercado de deuda del epígrafe anterior.

Hay que tener en cuenta que CIR (1981) consideran que un test basado en comparar rendimientos medios equivale a comparar los tipos forward con los tipos esperados siempre que los forward se ajusten para corregir las diferencias debido a la desigualdad de Jensen:

“...any test for terms premiums conducted by comparing average rates of return is equivalent to some test comparing properly adjusted forward rate with actual future rates”.

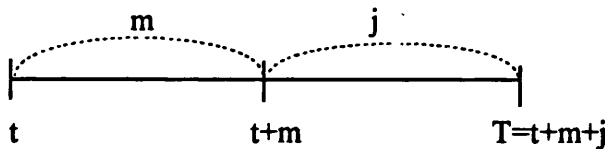
³⁹Rentabilidad instantánea esperada por encima del tipo de interés libre de riesgo.

⁴⁰Campbell (1986) resta importancia a las diferencias entre las distintas versiones de hipótesis de expectativas al considerar que esas diferencias son de segundo orden cuando la volatilidad de la ETTI es pequeña.

La prima por plazo entre $t+m$ y T siendo $T > t+m$ se define como la diferencia entre el rendimiento implícito en t de una inversión en $t+m$ hasta $T=t+m+j$ y el rendimiento esperado en t para un bono cupón cero en $t+m$ que vence en T :

$$PP_t(t+m,j) = F_t(j,m) - E_t\{R(t+m,j)\} \quad (75)$$

siendo PP_t la prima por plazo j y horizonte m , $F_t(j,m)$ la tasa de rendimiento implícito en t para una inversión en $t+m$ hasta T , es decir, el tipo forward al plazo j con un horizonte m y $E_t\{R(t+m,j)\}$ el rendimiento esperado en t para un bono cupón cero en $t+m$ que vence en T . La estructura temporal sería:



En términos del modelo de CIR el precio a plazo $t+m$ en t , $P_t(r_t, t+m, T)$ en ausencia de oportunidades de arbitraje vendrá dado por⁴¹:

$$P_t(r_t, t+m, T) = \frac{P_t(r_t, t, T)}{P_t(r_t, t, t+m)} = \exp[-F_t(j, m)j] \quad (76)$$

siendo $P_t(r_t, t, T)$ y $P_t(r_t, t, t+m)$ el precio en t de un bono cupón cero con vencimiento en T y $t+m$, respectivamente.

⁴¹Sea $P_t(r_t, t, T)$ el precio de un bono cupón cero en t con vencimiento en T y $P_t(r_t, t, t+m)$ el precio en t de un bono cupón cero que se emite en $t+m$ y vence en T (precio a plazo $t+m$). Supongamos que en el mercado hay un bono cupón cero que vence en $t+m$ y su precio es $P_t(r_t, t, t+m)$. Supongamos, además que:

$$P_t(r_t, t+m, T) < \frac{P_t(r_t, t, T)}{P_t(r_t, t, t+m)} \quad (*)$$

existen oportunidades de arbitraje puesto que en t al vender un bono con vencimiento T e invertir la cantidad que se obtiene $P_t(r_t, t, T)$ en la compra de un bono con vencimiento en $t+m$, y de un bono a plazo $P_t(r_t, t+m, T)$ se obtiene un flujo estrictamente positivo en t sin riesgo alguno. Luego, la ausencia de oportunidades de arbitraje obliga a que (*) se cumpla con igualdad.

El rendimiento implícito puede escribirse como:

$$F_i(j,m) = \frac{1}{j} \ln \left[\frac{P_i(r_t, t, t+m)}{P_i(r_t, t, T)} \right] \quad (77)$$

El rendimiento esperado en t para una inversión en t+m de plazo j períodos será:

$$E_t\{R(t+m,j)\} = \left(-\frac{1}{j}\right) E_t[\ln(P_{t+m}(r_{t+m}, t+m, T))] = \quad (78)$$

$$\frac{1}{j} E_t[\ln[(P_{t+m}(r_{t+m}, t+m, T))^{-1}]]$$

Así pues la prima por plazo en t+m para el plazo j será:

$$PP_i(t+m, j) = \frac{1}{j} \left\{ \ln \left[\frac{P_i(r_t, t, t+m)}{P_i(r_t, t, T)} \right] - E_t[\ln(P_{t+m}(r_{t+m}, t+m, T))^{-1}] \right\} =$$

$$= \frac{1}{j} E_t \left\{ \ln \left[\frac{P_i(r_t, t, T)^{-1}}{P_i(r_t, t, t+m)^{-1} P_{t+m}(r_{t+m}, t+m, T)^{-1}} \right] \right\} \quad (79)$$

Siguiendo a Serrat (1990) que analiza las primas por plazo en el marco del modelo de equilibrio de CIR, el numerador es la rentabilidad bruta de contratar una inversión en t con vencimiento en T al tipo vigente en t. El denominador es la rentabilidad de contratar una inversión en t hasta t+m < T, al tipo vigente en t para el plazo t+m, y reinvertir en t+m al tipo vigente hasta T. Si la curva está invertida la rentabilidad de la estrategia implícita en el denominador será mayor que la estrategia del numerador. Por tanto, el logaritmo neperiano de un número menor que la unidad es negativo, luego la prima por plazo será negativa para todo m y j. Lo contrario sucederá si la curva tiene pendiente positiva de forma continua en el tiempo.

En el caso de considerar expectativas racionales como supone el modelo de CIR la prima sería igual a:

$$PP_i(t+m, j) = \frac{1}{j} \left\{ \ln \left[\frac{P_i(r_t, t, t+m) P_{t+m}(r_{t+m}, t+m, T)}{P_i(r_t, t, T)} \right] \right\} \quad (80)$$

Con el fin de discriminar entre las distintas hipótesis de la ETTI y siguiendo los diferentes trabajos empíricos que existen al respecto se va a llevar a cabo la regresión del modelo siguiente:

$$PP_i(t+m, j) = \alpha + \beta x_{it} + \varepsilon \quad (81)$$

donde x_{it} es un vector de variables que potencialmente pueden explicar la variabilidad de la prima. Posteriormente, se contrasta si $H_0: \beta_i=0$, lo que permite concluir si la prima es constante o si por el contrario varía en función de las variables del vector x_{it} . En particular si H_0 no puede rechazarse se aceptará la hipótesis de las expectativas. Si por el contrario se rechaza H_0 , se rechazará la hipótesis de las expectativas en favor de alguna hipótesis alternativa que explique, en su caso, la relación observada.

7.1. DATOS Y ANÁLISIS DESCRIPTIVO

Los datos que se utilizan se han obtenido de la estimación de los tipos de interés al contado a través del modelo CIR el último día hábil del mes del período enero de 1991-diciembre de 1995. Se tienen, pues, 69 observaciones mensuales.

De las expresiones (77) y (80) se han obtenido los forward y las primas por plazo para los plazos de un mes y un año y distintos horizontes en el último día hábil del mes en que se ha estimado la ETTI por el modelo CIR. Dado que de un mes a otro en ocasiones no existen 30 días exactos, los horizontes forward se han ajustado por los días que distan de una estimación a otra para no cometer sesgos en el cálculo de las primas. Veamos un ejemplo para su mejor comprensión. Supongamos que se estima la ETTI el 31 de enero y el 28 de febrero, entre esas dos fechas distan 28 días. Si a 31 de enero se obtiene el forward a un mes para el horizonte de un mes, cuando se calcule la prima y considerando expectativas racionales se tome el tipo de interés a

un mes del 28 de febrero, se cometerá un sesgo puesto que el horizonte del forward (un mes) no coincide con el período en que se toma la expectativa, $E_t r(t+1,1) = r(t+1,1)$ (28 días). Por ello se ha ajustado los horizontes de los tipos forward por los días que distan los distintos períodos para los que se han estimado la ETTI.

Por otro lado, la utilización de datos mensuales implica que existe cierto solapamiento en los datos, excepto para el plazo de un mes contra dos meses. Ello conlleva que, en la modelización de las primas, los errores lejos de ser ruido blanco, presentan una estructura de correlación serial. En efecto, en la comparación de los tipos de interés a uno y tres meses, $E_t r(t+2,1)$ denota la expectativa formada en t del tipo a un mes que prevalecerá dentro de dos meses. En este caso, ε_t es un error de predicción dos meses hacia el futuro y, como tal, tendrá en la frecuencia de nuestro datos, una estructura MA(1). En el caso de un mes contra cuatro, ε_t tendrá una estructura MA(2), mientras que será ruido blanco en el caso de un mes frente a dos. De forma más general, para un plazo n períodos contra $2n$, la estructura de media móvil será $n-1$.

Analizando los gráficos de las primas difícilmente puede pensarse que las primas sean constantes o nulas (Gráficos 18 al 21). Además, se observa que no tienen un signo predominante, sino que éste varía a lo largo de la muestra y de forma distinta según el plazo. Analizando más detalladamente este cambio de signo, se observa que para los horizontes más cortos, el signo varía más rápidamente que en los horizontes más largos en los que existen amplios intervalos en los que la prima toma un determinado signo seguido de otros, igualmente amplios, donde toma el signo opuesto. Estos cambios de signo no pueden explicarse por ninguna de las hipótesis tradicionales puesto que el signo de las primas viene determinado por la preferencia de los inversores y éstas se suponen estables. Estos cambios de signo, que se han observado también en el mercado interbancario, han sido explicados bien por la existencia de hábitat variable o bien por la distinta percepción del riesgo por parte de los inversores. Sin embargo, CIR puede ofrecer una explicación a los cambios de signo en las primas: un aumento de la volatilidad de la ETTI (coeficiente difusión)

GRÁFICO 18

PRIMA A PLAZO UN MES

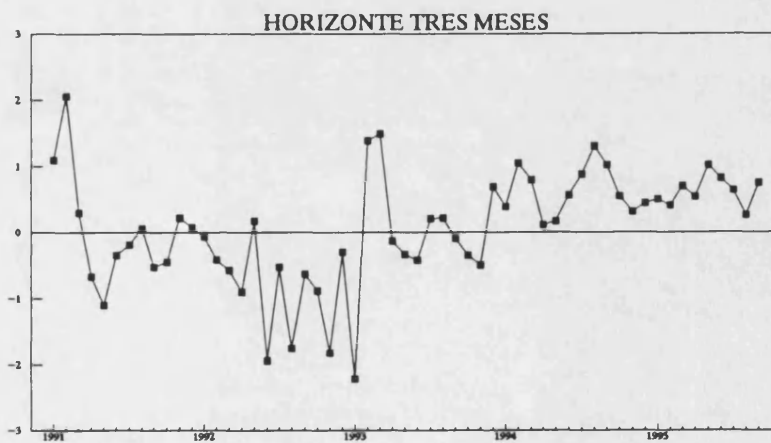
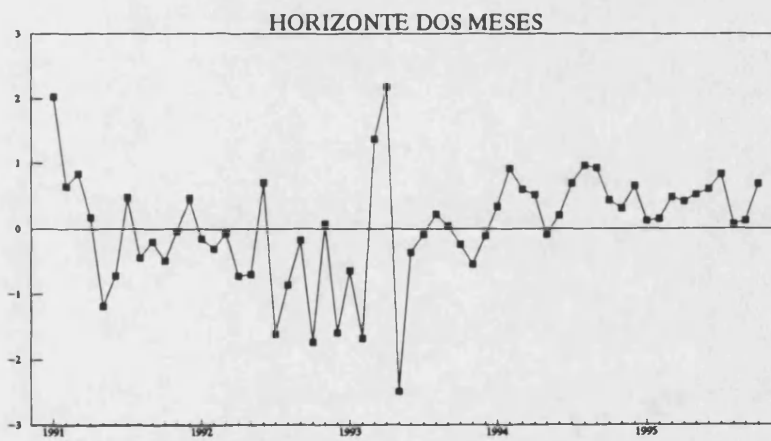
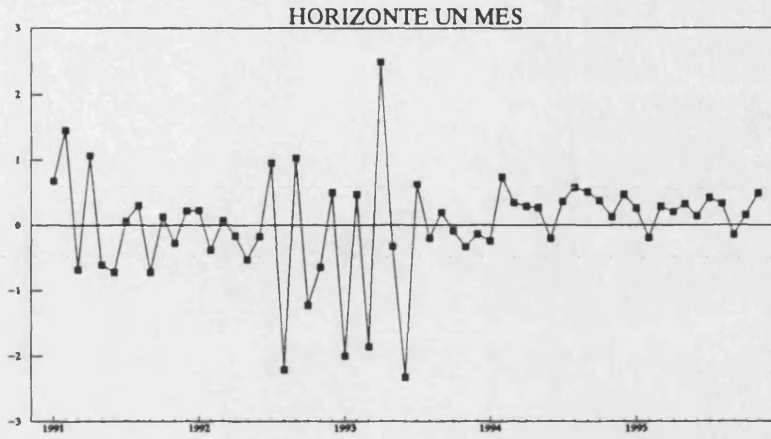


GRÁFICO 19
PRIMA A PLAZO UN MES

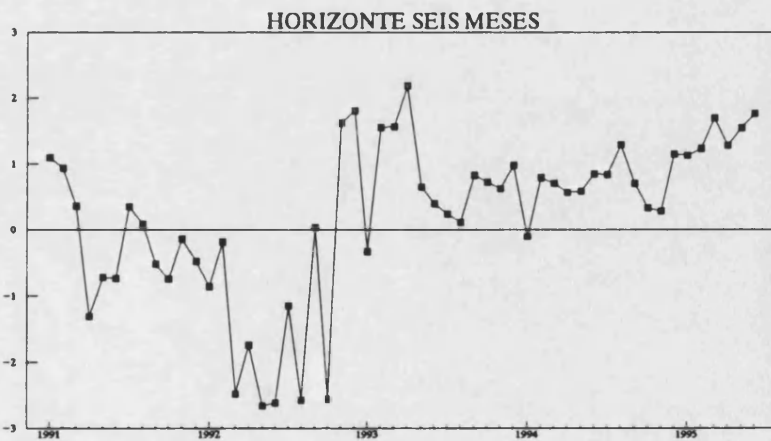
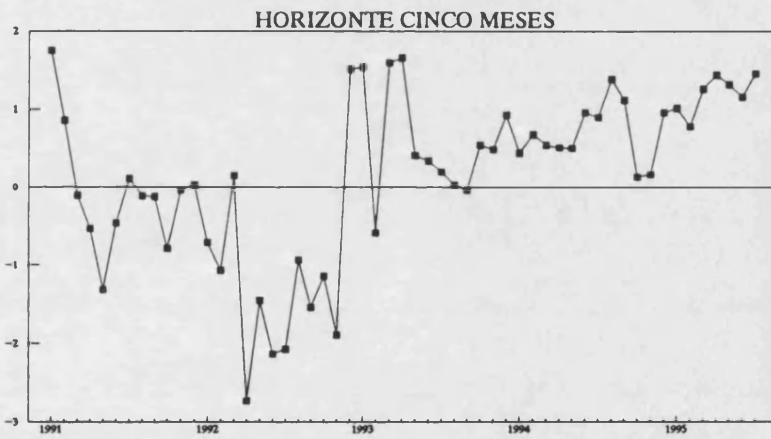
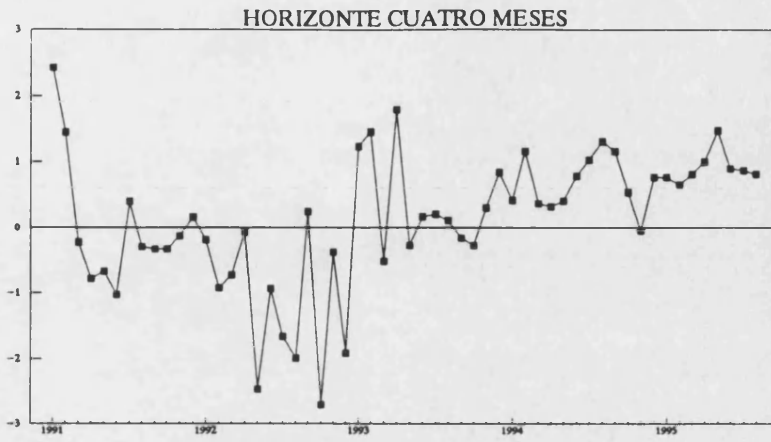


GRÁFICO 20
PRIMA A PLAZO UN AÑO

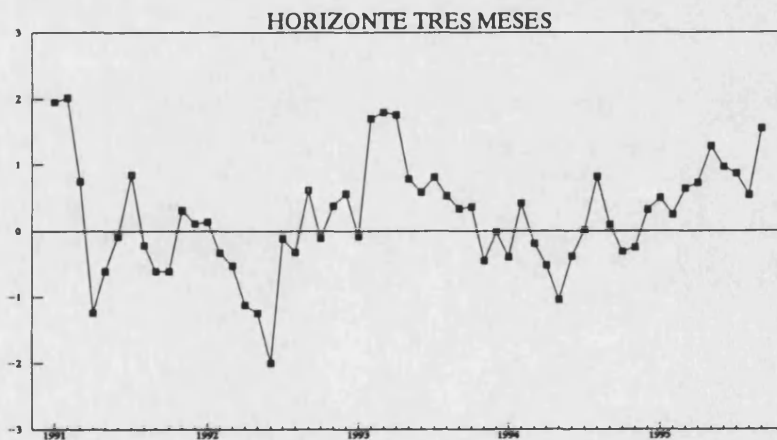
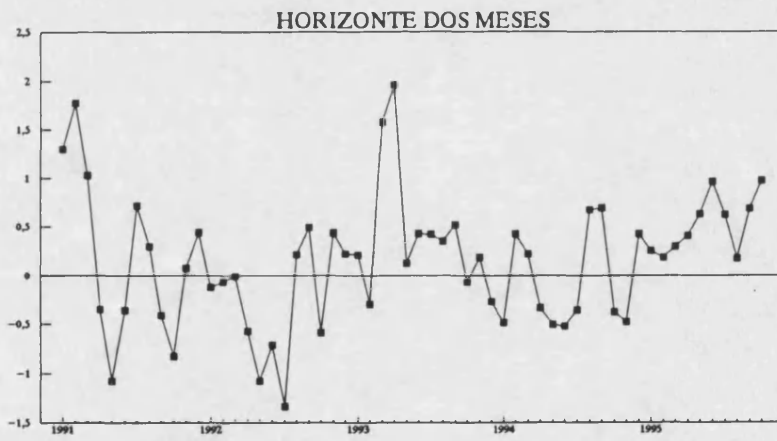
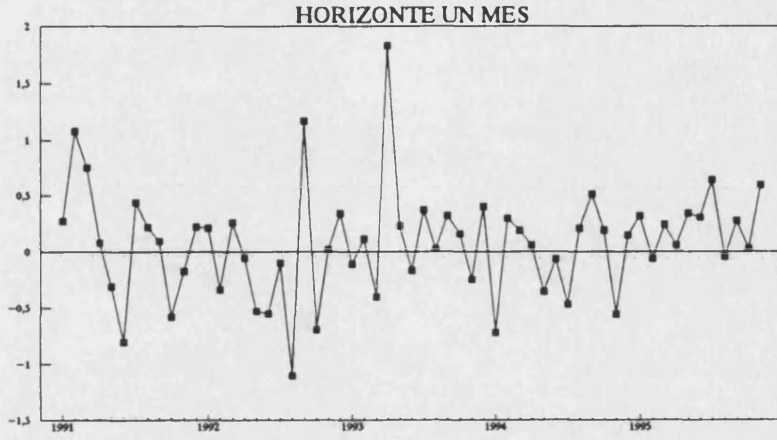
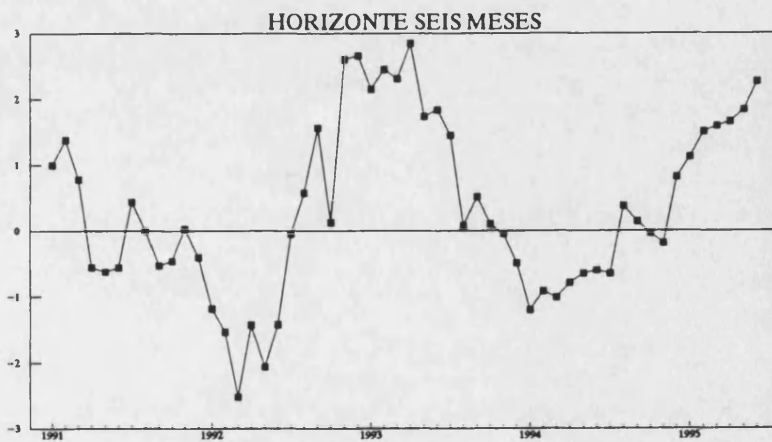
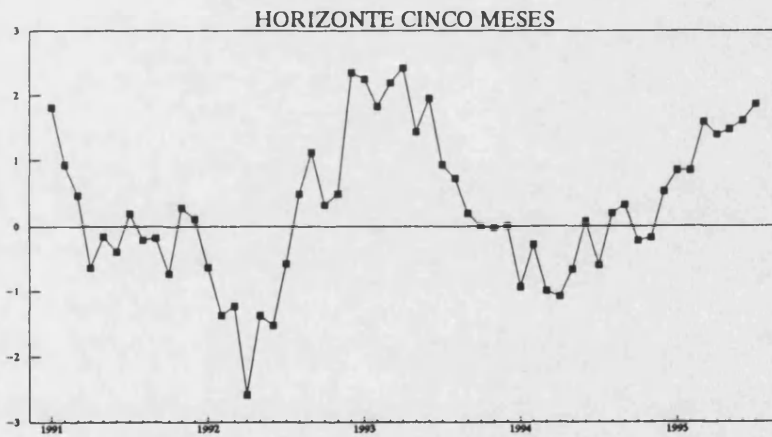


GRÁFICO 21

PRIMA A PLAZO UN AÑO



aumenta la posibilidad de observar curvas invertidas que implican primas negativas y al revés. Por tanto, los cambios en la volatilidad de la ETTI pueden explicar los cambios de signo de las primas.

Para concluir este análisis preliminar de las primas resulta interesante analizar sus estadísticos descriptivos resumidos en el Cuadro 11. Como puede observarse, el valor medio de las primas es positivo para todos los plazos y horizontes. Por otro lado, existe una clara diferencia en el tamaño medio y desviación estándar de la prima según los horizontes considerados. En líneas generales, cuanto mayor es el horizonte más grandes son ambos estadísticos. Además, las primas a plazo de un año son superiores a las primas al plazo de un mes para todos los horizontes. La prima exigida por los inversores que quieren colocar su dinero en el mercado de treinta días no puede ser igual a la exigida por aquellos inversores que quieren hacerlo en el mercado a un año. La prima sobre el primer tipo de inversión será menor que la del segundo puesto que la incertidumbre crece con el tiempo.

Por último, la mayoría de las primas por plazo presentan elevados y significativos valores de sus coeficientes de autocorrelación⁴² lo que indica la presencia de tendencias fácilmente identificables en el valor de las primas si no hubiese solapamiento de datos. La presencia de elevados coeficientes de autocorrelación en las primas es inducida por la utilización de observaciones cuyos periodos de referencia se solapan. Las primas con horizonte un mes no deberían presentar correlación serial alguna puesto que no hay solapamiento de datos. Así ocurre con la prima a plazo de un año pero no en la de plazo un mes, lo cual se considera como una excepción provocada por la manipulación de datos y no como una prueba de la invalidación de la hipótesis de las expectativas racionales.

⁴²A excepción de la prima a plazo de un mes y horizonte dos meses y la prima a plazo un año y horizonte un mes.

CUADRO 11
ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LAS PRIMAS POR PLAZO

	PRIMAS PLAZO UN MES						PRIMAS PLAZO UN AÑO					
	UN MES	DOS MESES	HORIZONTE		CINCO MESES	SEIS MESES	UN MES	DOS MESES	HORIZONTE		CINCO MESES	SEIS MESES
			TRES MESES	CUATRO MESES					TRES MESES	CUATRO MESES		
MEDIA	0,0132	0,0463	0,0693	0,1279	0,1644	0,2045	0,0807	0,1553	0,2101	0,2478	0,2855	0,3166
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,8137	0,8568	0,8597	1,0342	1,0757	1,2378	0,4931	0,6786	0,8392	0,9715	1,1272	1,3057
MÁXIMO	2,5020	2,1779	2,0575	2,4308	1,7519	2,1930	1,8419	1,9698	2,0219	2,3274	2,4415	2,8473
MÍNIMO	-2,3302	-2,4823	-2,2182	-2,6999	-2,7333	-2,6623	-1,0996	-1,3333	-2,0022	-2,5278	-2,9258	-2,5094
BP(4)	11,13	4,04	22,23	27,61	54,51	55,91	1,08	12,80	28,10	54,71	82,14	91,10
BP(12)	26,18	15,27	43,24	43,20	65,81	66,11	6,21	21,29	45,36	88,04	130,32	148,93

Con el fin de discriminar entre hipótesis y explicar la naturaleza de las primas se estima la siguiente especificación para las distintas primas:

$$PP_i(t+m, j) = \alpha + \beta x_{it} + u_t \quad (82)$$

donde el vector x_{it} incluye una medida de riesgo que denominamos VOLA, el tipo de interés al contado, el volumen de deuda en manos de no residentes, NR, y una variable representativa de la composición de la deuda pública, LSC. Posteriormente, se contrasta si los estimadores β_i son significativos o no, $H_0: \beta_i=0$. Si no se puede rechazar la hipótesis nula, H_0 , se concluirá que la prima es variable.

La variable volatilidad, que se utiliza como medida de riesgo, se ha construido mediante la desviación estándar de los valores mensuales de los tipos de interés corrientes del período en consideración:

$$vola = \text{desviación estándar} \{r_{t+1}, r_{t+2} \dots r_{t+6}\} \quad (83)$$

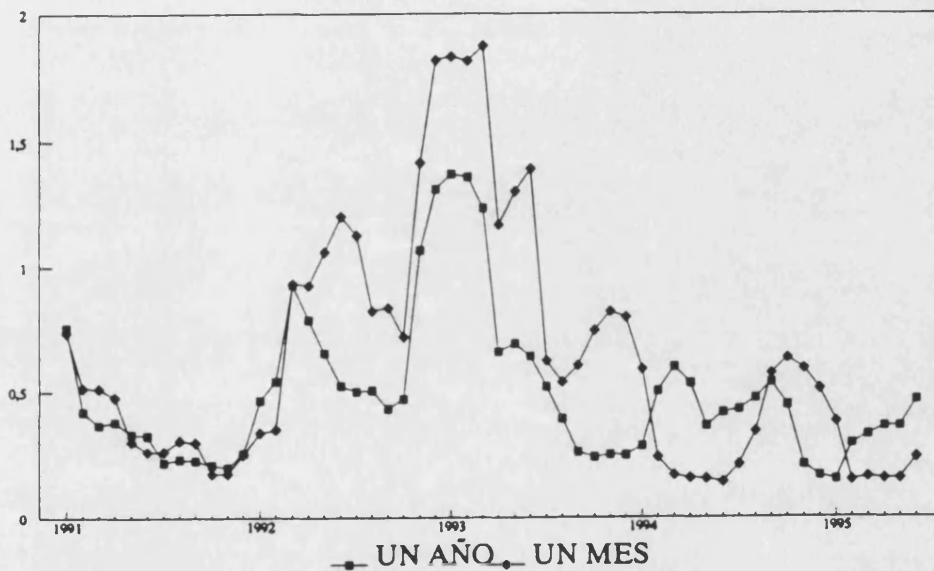
lo cual responde a la idea de que los agentes anticipan los tipos de interés futuros y con ello su volatilidad futura que es la que supuestamente debe explicar las diferencias entre el tipo forward actual y el tipo al contado futuro. El gráfico 22 recoge la volatilidad del tipo a un mes y un año y como puede observarse la volatilidad del tipo a corto plazo es mayor que la del largo plazo. Respecto a su evolución, se observa un incremento de la volatilidad de ambos tipos de interés desde mediados de 1992 y hasta mediados de 1993 coincidiendo con la incertidumbre en los mercados financieros internacionales.

La variable que se ha considerado como medida relevante de la composición de la deuda pública es el ratio entre la deuda a largo y corto plazo. El volumen de deuda a largo y corto plazo han sido obtenidas del Boletín Estadístico del Banco de España. Si este ratio aumenta, tenderá a aumentar la prima por plazo y, por tanto, el coeficiente de esta variable presentará signo positivo. La variable NR es la deuda

pública en manos de no residentes en relación a la deuda total. El valor de la deuda total ha sido obtenido de la Central de Anotaciones y la deuda en poder de inversores extranjeros se ha obtenido del Boletín Estadístico del Banco de España. La inclusión de NR no sólo responde a que ha sido considerada por otros autores (Joney y Roley(1983)), sino a que durante el período de estudio ha tenido lugar un cambio estructural en la demanda de deuda pública española, impulsado por el cambio en el tratamiento fiscal de las rentas obtenidas por los no residentes.

GRÁFICO 22

VOLATILIDAD DEL TIPO DE INTERÉS



Desde el 1 de enero de 1991, quedaron exentas de tributación las rentas (rendimientos y plusvalías) derivadas de la inversión en deuda pública de no residentes que operan sin establecimiento permanente en España. Esta exención se acompañó de un mecanismo de devolución, en el mismo día del pago del cupón, de las retenciones practicadas sobre el pago del cupón de la deuda a medio y largo plazo. Este cambio en el tratamiento fiscal de las rentas de los no residentes supuso el impulso definitivo de la inversión exterior en deuda pública.

La inversión extranjera se ha centrado fundamentalmente en valores a medio y largo plazo, lo que ha incentivado a su vez la participación de los inversores nacionales en tales segmentos. Ello ha permitido el alargamiento de la vida media de la deuda pública. Por otro lado, la mayor rotación de cartera de la inversión de no residentes y los mayores tamaños medios de las operaciones ha conllevado un incremento de la liquidez en el mercado secundario de deuda pública. Esto ha debido influir en la ETTI y a través de la variable NR se pretende recoger tal efecto. Respecto al signo del parámetro de dicha variable cabe esperar que sea negativo indicando que el incremento de la demanda de deuda a largo plazo y el aumento de la liquidez han conllevado una disminución en la prima por plazo.

7.2. RESULTADOS EMPÍRICOS

El modelo (82) se ha estimado para las primas al plazo un mes y un año sobre los horizontes de 1, 2, 3, 4, 5 y 6 meses. En primer lugar, se ha estimado aplicando MCO y los resultados obtenidos aparecen recogidos en el Cuadro 12. En todos los plazos y horizontes se ha realizado un contraste de Dickey-Fuller de estacionariedad de los residuos y se ha contrastado la existencia de estructura ARCH en la varianza de éstos. Como puede observarse, el estadístico DW indica que los residuos presentan correlación serial en la mayoría de las estimaciones. La presencia de esta fuerte correlación serial en los residuos invalida los test basados en el ratio t-Student pues los errores estándar de los estimadores están subestimados. Esta correlación serial de los errores es inducida por el solapamiento de los períodos de tiempo considerados⁴³.

La estimación de (82) por MCO y con estructura de correlación de media móvil en los errores es consistente, si bien ineficiente puesto que la estimación de la matriz de varianzas-covarianzas de los estimadores es no consistente. La estimación por MCG es consistente y eficiente y, en consecuencia, la alternativa lógica a los MCO.

⁴³Para el horizonte de un mes en el que no hay solapamiento de datos, el esquema teórico de los residuos es el de ruido blanco, esquema que no se cumple para la prima a plazo de un mes y para la de un año el estadístico DW se sitúa en la zona de duda.

CUADRO 12
ESTIMACIÓN DE LAS PRIMAS POR MCO

	PRIMAS PLAZO UN MES						PRIMAS PLAZO UN AÑO					
	HORIZONTE						HORIZONTE					
	UN MES	DOS MESES	TRES MESES	CUATRO MESES	CINCO MESES	SEIS MESES	UN MES	DOS MESES	TRES MESES	CUATRO MESES	CINCO MESES	SEIS MESES
CONSTANTE	0,61 (0,59)	2,44 (2,42)	3,21 (3,41)	3,35 (2,82)	4,94 (4,13)	4,12 (2,93)	0,40 (0,28)	1,52 (1,60)	1,64 (1,45)	1,64 (1,33)	2,09 (1,50)	1,27 (0,86)
VOLA	-0,23 (-0,81)	0,10 (0,35)	0,38 (1,46)	0,51 (1,53)	0,85 (2,44)	0,55 (1,32)	0,23 (0,80)	0,74 (2,27)	0,97 (2,67)	1,24 (3,24)	1,60 (3,69)	1,75 (3,58)
TIPO DE INTERÉS	-0,03 (-0,61)	-0,14 (-2,81)	-0,21 (-4,33)	-0,23 (-3,59)	-0,29 (-4,30)	-0,20 (-2,47)	-0,01 (-0,21)	-0,05 (-0,90)	-0,06 (-0,90)	-0,06 (-0,84)	-0,07 (-0,91)	-0,03 (-0,35)
NR	-0,35 (-0,09)	-0,23 (-0,06)	-2,01 (-0,56)	-5,80 (-1,28)	-11,14 (-2,38)	-2,84 (-2,84)	-3,88 (-1,66)	-8,18 (-2,79)	-12,31 (-3,43)	-17,76 (-4,37)	-24,86 (-5,27)	-29,24 (-5,82)
LSC	-0,14 (-0,13)	-1,34 (-1,31)	-1,26 (-1,38)	-0,45 (-0,40)	-0,82 (-0,73)	0,26 (0,19)	0,23 (0,32)	-0,19 (-0,24)	0,48 (0,55)	1,48 (1,60)	2,35 (2,31)	3,64 (3,30)
R2	0,04	0,18	0,30	0,23	0,32	0,21	0,06	0,17	0,25	0,36	0,45	0,51
D.W.	2,99	2,22	1,83	1,94	1,03	1,16	2,50	1,41	1,06	0,88	0,80	0,72
D.F.	-12,44	-8,34	-6,78	-6,91	-4,07	-4,52	-9,51	-5,62	-4,64	-4,37	-3,33	-3,23
BP(4)	16,39	3,92	2,94	10,11	25,02	31,55	4,94	5,88	11,78	19,41	26,66	30,68
BP(12)	39,48	9,43	13,04	26,38	40,97	42,07	8,94	11,01	20,51	31,59	31,77	36,3
ARCH(1)	3,31	22,32	9,02	0,01	7,52	2,01	0,54	0,39	0,30	3,43	1,96	17,77
ARCH(2)	3,72	12,79	5,32	5,95	4,27	8,95	0,29	0,38	0,16	1,65	2,01	8,67

Nota: El valor crítico del Dickey-Fuller es -2,9178.
Los valores entre paréntesis son los estadísticos t-Student.

Sin embargo, Hansen y Holdrick (HH,1980) demostraron que en modelos con expectativas racionales la estimación MCG no conlleva estimadores consistentes. La estimación MCG requiere que las variables explicativas sean exógenas. Es decir, que los valores futuros de estas variables sean inútiles en la predicción de la variable endógena, propiedad que bajo expectativas racionales no se cumple. Por tanto, HH proponen estimar los coeficiente del modelo con expectativas racionales por MCO puesto que serán consistentes incluso en el caso de que los residuos presenten correlación serial y obtener la matriz de varianzas-covarianzas de los coeficientes teniendo en cuenta el esquema de medias móviles de los errores. Una estimación consistente de la matriz de varianzas-covarianzas vendrá dada por:

$$(X'X)^{-1}X'\Omega X(X'X)^{-1} \quad (84)$$

donde X es la matriz de observaciones de las variables explicativas y Ω es la matriz de transformación en la que se considera el orden q de la estructura MA de los residuos mínimo-cuadráticos. Este procedimiento conduce a estimaciones consistentes de los coeficientes y de la matriz de varianzas-covarianzas. No obstante, en el Cuadro 13 se recoge los resultados obtenidos de la estimación del modelo por MCG y el Cuadro 14 la estimación por el procedimiento de HH⁴⁴.

Las conclusiones que pueden deducirse de los resultados obtenidos son las siguientes:

1. En la prima a plazo y horizonte un mes ninguna de las variables explicativas ha resultado ser significativas. En el resto de horizontes la constante es significativa y positiva, el coeficiente de volatilidad en ningún caso es significativo y el tipo de interés al contado es significativo y negativo y para los horizontes más grandes el coeficiente de la variable que mide el volumen de deuda en manos de no residentes es significativo y negativo. El signo negativo del coeficiente del tipo de interés al

⁴⁴Para la estimación del modelo por el procedimiento de HH se ha utilizado el programa RATS que permite estimar por MCO y computar una estimación consistente de la matriz varianzas-covarianzas cuando los residuos siguen un esquema de media móvil. Las estimaciones por MCO y MCG se han realizado con la versión micro del TSP.

CUADRO 13
ESTIMACIÓN DE LAS PRIMAS POR MCG

	PRIMAS PLAZO UN MES						PRIMAS PLAZO UN AÑO					
	HORIZONTE			HORIZONTE			HORIZONTE			HORIZONTE		
	UN MES	CINCO MESES	SEIS MESES	UN MES	DOS MESES	TRES MESES	UN MES	DOS MESES	TRES MESES	CUATRO MESES	CINCO MESES	SEIS MESES
CONSTANTE	0,78 (0,99)	4,04 (3,65)	2,56 (2,33)	0,65 (1,14)	1,12 (1,29)	0,64 (0,95)	0,66 (0,64)	0,74 (0,72)	0,22 (0,21)			
VOLA	-0,15 (-0,64)	0,73 (2,39)	0,52 (1,60)	0,34 (1,61)	0,63 (2,10)	0,90 (3,14)	0,97 (3,04)	1,21 (3,73)	1,50 (4,36)			
TIPO DE INTERÉS	-0,08 (-1,67)	-0,24 (-3,97)	-0,10 (-1,56)	-0,02 (-0,75)	-0,02 (-0,45)	0,01 (0,08)	0,02 (0,40)	0,02 (0,38)	0,07 (1,16)			
NR	0,18 (0,06)	-12,49 (-3,05)	-18,22 (-4,07)	-3,58 (-2,15)	-7,02 (-2,61)	-10,22 (-3,63)	-13,67 (-4,04)	-17,12 (-4,80)	-22,20 (-6,21)			
LSC	0,14 (0,14)	-0,02 (-0,02)	1,37 (1,26)	-0,03 (-0,06)	-0,15 (-0,20)	0,41 (0,58)	1,05 (1,37)	1,59 (2,06)	2,50 (3,19)			
R2	0,46	0,52	0,57	0,17	0,31	0,55	0,60	0,71	0,78			
D.W.	2,28	2,04	2,03	2,02	2,30	2,15	2,01	1,97	1,77			
D.F.	-8,27	-7,27	-7,21	-7,19	-8,60	-7,75	-7,24	-6,98	-6,40			
BP(4)	1,66	0,33	1,16	0,97	2,83	2,88	0,22	0,02	0,73			
BP(12)	14,21	4,53	4,76	0,48	12,63	5,47	9,03	3,98	5,83			
ARCH(1)	17,00	0,28	5,49	0,20	0,50	2,64	0,56	0,53	0,55			
ARCH(2)	9,25	0,68	2,73	0,16	0,43	1,62	0,33	1,89	0,30			

Nota: El valor crítico del Dickey-Fuller es -2,9178.
Los valores entre paréntesis son los estadísticos t-Student.

CUADRO 14

ESTIMACIÓN DE LAS PRIMAS POR MCO CORRIGIENDO LA MATRIZ DE COVARIANZAS

	PRIMAS PLAZO UN MES						PRIMAS PLAZO UN AÑO					
	HORIZONTE			HORIZONTE			HORIZONTE			HORIZONTE		
	UN MES	CINCO MESES	SEIS MESES	UN MES	DOS MESES	TRES MESES	UN MES	DOS MESES	TRES MESES	CUATRO MESES	CINCO MESES	SEIS MESES
CONSTANTE	0,61 (1,44)	4,94 (3,20)	4,12 (2,25)	0,40 (0,61)	1,52 (1,45)	1,64 (1,12)	1,64 (0,99)	2,09 (1,06)	1,27 (0,59)			
VOLA	-0,23 (-1,10)	0,85 (1,31)	0,55 (1,25)	0,23 (0,70)	0,74 (1,48)	0,97 (1,67)	1,24 (1,91)	1,60 (2,04)	1,75 (2,22)			
TIPO DE INTERES	-0,03 (-0,00)	-0,29 (-3,47)	-0,21 (-2,56)	-0,01 (-0,20)	-0,05 (-0,85)	-0,06 (-0,79)	-0,06 (-0,83)	-0,07 (-0,98)	-0,03 (-0,47)			
NR	-0,35 (-0,18)	-11,14 (-2,52)	-15,87 (-2,32)	-3,88 (-2,40)	-8,18 (-2,90)	-12,30 (-2,87)	-17,76 (-3,08)	-24,86 (-4,01)	-29,24 (-4,37)			
LSC	-0,14 (-0,38)	-0,82 (-0,76)	0,26 (0,19)	0,23 (0,37)	-0,19 (-0,22)	-0,48 (-0,54)	1,48 (1,85)	2,35 (2,29)	3,68 (2,79)			
R2	0,04	0,32	0,21	0,06	0,18	0,25	0,36	0,45	0,51			
D.W.	2,99	1,03	1,16	2,50	1,41	1,06	0,88	0,80	0,72			
D.F.	-12,44	-4,07	-4,52	-9,51	-5,62	-4,64	-4,37	-3,33	-3,23			
BP(4)	16,39	25,02	31,58	4,94	5,88	11,78	19,41	26,66	30,68			
BP(12)	39,48	40,97	42,07	8,94	11,01	20,51	31,59	31,77	36,3			
ARCH(1)	3,31	7,52	2,01	0,54	0,39	0,30	3,43	1,96	17,77			
ARCH(2)	3,72	4,27	8,95	0,29	0,38	0,17	1,65	2,01	8,67			

Nota: El valor crítico del Dickey-Fuller es -2,9178.
Los valores entre paréntesis son los estadísticos t-Student.

contado tiene la siguiente interpretación: cuando los tipos de interés al contado aumentan, con ellos aumenta la probabilidad de que en el futuro descendan, por lo que la prima de invertir a largo plazo disminuirá al ser mayor la probabilidad de descenso de los tipos de interés. En línea con este razonamiento, Bergés y Manzano observan que, en general, la ETTI tiene pendiente negativa cuando los tipos de interés son altos (tanto a corto como a largo plazo) y pendiente positiva cuando los tipos de interés son bajos. La explicación ofrecida generalmente a dicho comportamiento es que los tipos de interés a largo plazo recogen, en mayor medida que los tipos a corto plazo, la tendencia hacia lo que podría considerarse como tipos “normales” de la economía. De esta forma, cuando los tipos de interés se hallan en niveles elevados, es de esperar una reducción de los mismos hacia su nivel “normal” mientras que en contextos de bajos tipos de interés, éstos tendrán más margen de maniobra al alza que a la baja.

2. En las primas a plazo de un año, el parámetro de la variable NR es significativo en todos los horizontes y presenta el signo correcto, negativo. El coeficiente de la variable volatilidad es significativo a partir del horizonte cuatro meses y el parámetro de la variable que recoge la composición de la deuda es significativo y presenta el signo correcto en las primas con horizontes más grandes. A diferencia de las primas a plazos más cortos, los tipos de interés al contado no resultan ser significativos, indicando que a largo plazo la prima viene determinada por variables como el riesgo y la preferencia de los inversores y no por los movimientos de los tipos de interés al contado.

3. Por último, hay que observar que las primas a plazo un mes presentan todas ellas evidencia de estructura ARCH en la varianza de sus residuos. Respecto a las primas al plazo de un año, tan sólo la prima con horizonte a seis meses presenta estructura ARCH en la varianza de sus residuos. La presencia de heterocedasticidad hace necesario tener que incorporar este hecho en la estimación del modelo.

Los modelos ARCH (Autorregresive Conditional Heterocedasticity) fueron introducidos por Engle (1982) para explicitar modelos con varianzas condicionales

variables relacionadas con variables conocidas. La forma estándar de los modelos ARCH es la siguiente:

$$y_t = x_t \beta + u_t \quad (85)$$
$$u_t \sim N(0, h(u_{t-1}, u_{t-2}, \dots, u_{t-p}, x_t, x_{t-1}, \dots, x_{t-p}, \alpha))$$

Engle, Lilien y Robins (1987) generalizan los modelos ARCH permitiendo que la función de la varianza entre en la regresión como variable explicativa (ARCH-M). En nuestro caso, la variable varianza no resultaba en ningún caso significativa, por ello se ha especificado el modelo ARCH tal y como hace Engle (1982). El Cuadro 15 recoge los resultados de la estimación del modelo ARCH para cada una de las primas cuyos residuos en la estimación mínimo-cuadrática consistente presentan este tipo de heterocedasticidad.

En la prima a plazo de un año y horizonte seis meses, los resultados que se obtienen al corregir la heterocedasticidad no difieren de los obtenidos y comentados con el método de MCO. Por tanto, en conclusión, las primas al plazo de un año son variables y dependen negativamente del volumen de deuda en manos de no residentes y positivamente de las variables riesgo y composición de la deuda en los horizontes a más largo plazo.

En relación a las primas a plazo de un mes y horizonte uno, dos y tres meses la constante y el tipo de interés al contado resultan ser variables significativas, y en los horizontes más largos, la prima está determinada, además, por el volumen de deuda en manos de no residentes y el riesgo.

En conclusión, hay suficiente evidencia para concluir que las primas por vencimiento en el mercado de deuda pública son variables y responden a una serie de variables dependiendo del plazo y horizonte. Para plazos muy cortos el inversor está pendiente de la evolución del tipo de interés al contado, que a su vez vendrá determinado por el comportamiento de la política monetaria, y en los horizontes más alejados tiene en cuenta además la variable riesgo, medida por la volatilidad de los

CUADRO 15
ESTIMACIÓN DE LAS PRIMAS. MODELO ARCH

	PRIMAS PLAZO UN MES						PRIMA UN AÑO
	HORIZONTE						HORIZONTE SEIS MESES
	UN MES	DOS MESES	TRES MESES	CUATRO MESES	CINCO MESES	SEIS MESES	
CONSTANTE	1,13 (2,40)	1,62 (2,73)	2,68 (3,06)	3,22 (4,06)	3,04 (8,42)	3,69 (3,00)	1,07 (0,86)
VOLA	-0,53 (-0,67)	-0,09 (-0,48)	-0,06 (-0,19)	0,85 (4,99)	0,74 (3,12)	0,71 (2,64)	1,54 (5,06)
TIPO DE INTERÉS	-0,04 (-1,66)	-0,17 (-6,13)	-0,23 (-4,90)	-0,29 (-6,58)	-0,22 (-12,66)	-0,30 (-4,98)	0,06 (0,84)
NR	-0,56 (-0,34)	1,59 (0,64)	-1,13 (-0,33)	-2,47 (-0,92)	-5,96 (-3,47)	-9,84 (-2,07)	-25,77 (-6,38)
LSC	-0,40 (-0,91)	0,03 (0,04)	-0,18 (-0,25)	-0,38 (-0,58)	0,00 (0,00)	0,99 (0,19)	2,29 (2,62)
A0	0,1 (1,80)	0,13 (2,44)	0,26 (3,51)	0,17 (1,16)	0,06 (1,26)	0,44 (2,69)	0,19 (2,42)
A1	1,19 (2,12)	0,75 (1,95)	0,44 (1,95)	1,50 (2,07)	2,11 (3,12)	0,92 (2,13)	0,78 (2,28)

Nota: A0 y A1 son los coeficientes de la varianza condicional.
Los valores entre paréntesis son los estadísticos t de Student.

tipos de interés al contado. De esta forma la prima a plazos cortos está determinada por la evolución del tipo de interés al contado y en los horizontes más alejados está determinada además por el volumen de inversión de no residentes y por el riesgo. Sin embargo, en los plazos más largos los agentes no consideran el tipo de interés al contado como una variable determinante en sus decisiones puesto que la incertidumbre sobre la evolución de los tipos de interés es mayor que en los plazos más cortos y consideran, sobre todo en los horizontes más largos, el riesgo. Por tanto, en los plazos más largos el volumen de deuda en manos de no residentes influye negativamente sobre la prima y en los horizontes más largos también cambios en la composición de la deuda hacia un mayor peso de la deuda a largo plazo hacen crecer la prima.

8. CONCLUSIONES

Tras conocer el funcionamiento y organización del mercado de deuda pública, en el capítulo anterior, en este capítulo se ha modelizado y estimado la ETTI a través del modelo de equilibrio general en tiempo continuo de CIR, utilizando instrumentos de deuda pública.

La utilidad de la ETTI abarca distintos ámbitos, desde su utilización en política monetaria, valoración de activos financieros, diseño de estrategias de inversión y cobertura, formación de expectativas, etc. No obstante, los tipos de interés al contado sólo se observan en títulos emitidos a descuento sin riesgo de insolvencia y liquidez, que en el caso español sólo se emiten para vencimientos inferiores al año⁴⁵. Ello conlleva la necesidad de obtener la ETTI por algún método de estimación. Para ello es necesario contar con un mercado que sea suficientemente líquido para no introducir en la estimación sesgos causados por la dificultad de encontrar contrapartida. Esta es la razón por la cual el período en el que se estima la ETTI comienza en 1991 puesto que con anterioridad a este año el mercado español de deuda pública no puede considerarse suficientemente líquido para garantizar una ETTI estimada sin excesivas dificultades.

La estimación de la ETTI por el modelo de equilibrio general de CIR se ha realizado con datos temporales y con datos de corte transversal y a continuación se detallan las principales conclusiones que pueden destacarse.

La estimación con datos temporales permite la estimación de la dinámica del tipo de interés a corto plazo y discriminar entre las distintas modelizaciones que los modelos teóricos imponen a los tipos de interés. Por tanto, la estimación del proceso continuo del tipo de interés instantáneo mediante una aproximación discreta de la ecuación diferencial utilizando, como *proxy* del tipo de interés instantáneo sin riesgo,

⁴⁵Desde el 28 de abril de 1997 se emiten también letras a 18 meses.

la serie histórica de un tipo de interés a corto plazo, ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1. Durante el período 1989-1995 se produce un cambio estructural en la dinámica del tipo de interés a corto plazo que afecta a su valor de largo plazo y a su volatilidad.
2. El modelo de CIR es comparado con otros modelos obteniéndose que únicamente es superado por el de Vasicek aunque por un margen muy estrecho. No obstante, existe evidencia para concluir que tras el cambio estructural la varianza de la dinámica del tipo de interés depende del nivel del tipo de interés, tal y como especifica el modelo de CIR, de forma que en el segundo subperíodo de la muestra el modelo de CIR se ajusta mejor a los datos que el de Vasicek.
3. La estimación del precio de mercado del riesgo por el método SUR lleva a obtener un coeficiente negativo y significativo lo cual implica que a lo largo del período considerado (1989-1995) ha existido una prima positiva rechazándose, por tanto, la hipótesis de las expectativas e indicando la preferencia de los inversores por el corto plazo. No obstante, la estimación mensual de la ETTI permite obtener la prima en cada momento de lo que se deduce que está ha experimentado cambios de signo a lo largo del período.

La estimación con datos temporales de la ETTI puede ser adecuada si el objetivo es la obtención de sus determinantes pero no si el objetivo es estimar el precio de cualquier activo financiero en un momento determinado del tiempo. Con datos temporales se obtienen unos determinados valores de los parámetros del modelo para todo el período temporal considerado de forma que se está suponiendo implícitamente que la ETTI tiene la misma forma funcional a lo largo de todo el período. Con datos de corte transversal se obtiene la serie temporal de los parámetros estimados de forma que, en cada momento, la ETTI presenta una forma funcional diferente. Por esta razón parece más adecuada la estimación de corte transversal de los parámetros dado que la ETTI es cambiante en el tiempo. Así pues se ha llevado a

cabo la estimación del modelo de CIR con datos de corte transversal y las conclusiones que se pueden derivar son:

1. El modelo de equilibrio de CIR se ajusta bien a los datos y por tanto dicha modelización es adecuada para explicar la formación de precios en el mercado español de deuda. Las razones sobre las que se basa la anterior afirmación son:

a) La bondad del ajuste, medida a través del coeficiente de determinación, toma siempre valores entorno al 99% de la variación de la variable dependiente, los precios de los títulos públicos.

b) Los gráficos de los valores observados y estimados evidencia que se trata de un modelo que se ajusta bien a los datos de la variable dependiente, aunque, no obstante, ajusta peor en las observaciones de títulos de mayor vencimiento.

La razón se debe a que el modelo de CIR no hace referencia a diferencias impositivas entre los activos. La estimación del modelo en general olvida las implicaciones que pueden tener las diferentes condiciones fiscales que coexisten en el mercado. La ETTI estimada, al considerar los flujos brutos, es el resultado de las condiciones fiscales medias relevantes en el mercado en el que coexisten distintas situaciones fiscales. De esta forma, los residuos recogen la presencia de costes de transacción, imposición fiscal y otras imperfecciones del mercado. Por tanto, como en los títulos a largo plazo la distorsión fiscal es mayor, *ceteris paribus*, que en los títulos a corto plazo los residuos asociados a ellos también serán mayores. Queda abierta, por tanto, la posibilidad de tener en cuenta los efectos impositivos con el fin de obtener una ETTI ajustada por los efectos fiscales.

c) La estimación de corte transversal ha permitido estimar el tipo de interés instantáneo observándose un cambio significativo que puede fecharse en abril de 1993 en conformidad con lo observado con los tipos de interés efectivos.

d) El tipo de interés a largo plazo estimado ha estado situado, hasta marzo de 1994, por debajo del tipo de interés instantáneo indicando que la ETTI presenta pendiente negativa (curva invertida) mientras que a partir de abril de 1994 el tipo a largo plazo se sitúa por encima del instantáneo con lo que la pendiente de la ETTI presenta pendiente positiva. Estos resultados son acordes con la evidencia empírica.

e) La variabilidad del tipo de interés instantáneo estimada es mayor en los períodos en que se ha producido turbulencias en los mercados financieros internacionales como ocurrió en el segundo semestre de 1992 tras el referéndum danés sobre el Tratado de Maastrich y el primer semestre de 1993 en el que los mercados financieros y cambiarios internacionales fueron objeto de importantes ataques especulativos.

2. La estimación del modelo CIR es muy no lineal, los parámetros ϕ_1 y ϕ_2 están altamente relacionados y dado que en nuestro caso no se tienen excesivos grados de libertad su estimación presentaba problemas de identificación. Ello ha obligado a tener que fijar el valor del parámetro ϕ_3 para poder estimar los otros dos.

La estimación de corte transversal del modelo de CIR no permite identificar los parámetros del proceso del tipo de interés instantáneo puesto que el número de parámetros es mayor que el número de ecuaciones. De esta forma aunque teóricamente el contraste de la hipótesis de las expectativas recae sobre el valor y significatividad del precio del riesgo, λ , empíricamente no ha sido posible concluir nada al no conocer el valor estimado del verdadero parámetro λ . No obstante, se ha obtenido las primas por plazo a través de los tipos forward y los valores esperados de los tipos de interés al contado futuro y se ha contrastado la variabilidad o no de las primas.

3. Es un modelo complejo respecto al cálculo lo cual lo hace poco atractivo frente a otros modelos más sencillos de estimar y que presentan también un elevado grado de ajuste.

Por último, la estimación de la ETTI permite obtener y analizar las primas por plazo del mercado español de deuda. La conclusión que se obtiene de este análisis es que hay suficiente evidencia para concluir que las primas por plazo en el mercado de deuda pública son variables y responden a una serie de variables que varían según el plazo y horizonte. En los plazos muy cortos el inversor está pendiente de la evolución del tipo de interés al contado y sólo en los horizontes más alejados tiene en cuenta además la variable riesgo medida por la volatilidad del tipo de interés al contado. En los plazos más largos los agentes no consideran el tipo de interés al contado como variable determinante de sus decisiones, puesto que la incertidumbre sobre la evolución de los tipos de interés es mayor que en los plazos más cortos, y sí consideran el riesgo. Además en los plazos más largos, el volumen de deuda en manos de no residentes influye negativamente sobre la prima y, en los horizontes más largos, también los cambios en la composición de la deuda hacia un mayor peso de la deuda a largo plazo influyen positivamente en la prima.

APÉNDICE 1

CONCEPTOS MATEMÁTICOS

Una función spline polinomial de orden q , $s(x)$ definida sobre un intervalo $[a,b]$ con nudos internos x_1, x_2, \dots, x_n es una función tal que si $0 \leq i \leq n$ y $x_i \leq x \leq x_{i+1}$, entonces $s(x) = p_i(x)$ donde $p_i(x)$ es un polinomio de grado no mayor que q . Además los polinomios $P_1(x) \dots P_n(x)$, se ajustan conjuntamente de tal modo que $s(x)$ es dos veces diferenciable a través del intervalo (a,b) .

Un proceso estocástico es una variable que se desarrolla en el tiempo de una forma que es por lo menos en parte aleatoria.

Un proceso difusión es un proceso estocástico en tiempo continuo.

Un proceso Wiener, también llamado movimiento Browniano (*Brownian Motion*) es un proceso estocástico en tiempo continuo con tres importantes propiedades.

1. Es un proceso de Markov, es decir, la distribución de probabilidad de los valores futuros del proceso dependen únicamente de sus valores corrientes y no de sus valores pasados u otra información corriente.
2. Tiene incrementos independientes, es decir, la distribución de probabilidad de los cambios del proceso sobre un intervalo de tiempo es independiente de cualquier otro intervalo temporal.
3. Los cambios en el proceso sobre un intervalo temporal, $w(s) - w(t)$, se distribuyen como una normal, con media cero y varianza que incrementa linealmente con el tiempo.

Si $w(t)$ es un proceso Wiener, dado un Δt infinitesimal se puede representar el incremento del proceso Wiener en tiempo continuo, dw , por la ecuación diferencial estocástica:

$$dw = \varepsilon \sqrt{dt} \quad (\text{A1.1})$$

donde ε_t tiene media cero y varianza la unidad, de forma que $E(dw) = 0$ y $\sigma^2 = E[(dw)^2] = dt$.

Un Movimiento Browniano con media (*Brownian Motion with drift*) es simplemente la generalización de la ecuación (A1.1):

$$dx = \alpha dt + \sigma dw \quad (\text{A1.2})$$

donde dw es un incremento de un proceso Wiener definido anteriormente. En (A1.2), α es la media y σ la desviación típica. Sobre el intervalo temporal Δt , el cambio en x , Δx , se distribuye como una normal con media $\alpha \Delta t$ y varianza $\sigma^2 \Delta t$.

Un proceso Ito es un Movimiento Browniano generalizado definido por la ecuación siguiente:

$$dz = a(z,t)dt + b(z,t)dw \quad (\text{A1.3})$$

donde dw es un incremento de un proceso Wiener, $a(z,t)$ y $b(z,t)$ son funciones conocidas no aleatorias. Ahora los coeficientes media y varianza son funciones del estado corriente y del tiempo. Puesto que $E(dw) = 0$, la media del proceso Ito es $E(dz) = a(z,t)dt$, y su varianza $\sigma^2 = b^2(z,t)dt$, y $a(z,t)$ y $b^2(z,t)$ se denominan media esperada instantánea y varianza instantánea, respectivamente.

Un caso especial de (A1.3) es el Movimiento Browniano geométrico con media. En este proceso $a(z,t) = \alpha z$ y $b(z,t) = \sigma z$, donde α y σ son constantes:

$$dz = \alpha z dt + \sigma z dw \quad (A1.4)$$

Un proceso Ornstein-Uhlenbeck -también llamado *mean-reverting process*- es el siguiente:

$$dz = \eta(\bar{z} - z)dt + \alpha dw \quad (A1.5)$$

donde η es la velocidad de reversión a la media, \bar{z} es el nivel “normal” al que tiende z . El cambio esperado en z depende de la diferencia entre z y \bar{z} . Si z es mayor (menor) que \bar{z} , es más probable que caiga (aumente) en el próximo período de tiempo. Por tanto, aunque el proceso satisface las propiedades de Markow, no tiene incrementos independientes.

El Lema de Ito puede entenderse en el mismo sentido que el desarrollo de Taylor, es decir, sirve para obtener el diferencial total de funciones de procesos de Ito de dos variables. Supongamos que $z(t)$ sigue un proceso de Ito, y consideremos la ecuación $F(z,t)$ que es al menos dos veces diferenciable en z y una vez en t . El lema de Ito nos permite obtener el diferencial de dF como:

$$dF = \frac{\partial F}{\partial z} dz + \frac{\partial F}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 F}{\partial z^2} (dz)^2 \quad (A1.6)$$

Al sustituir la ecuación (A1.3) que corresponde al proceso Ito dz , se obtiene:

$$dF = \left[\frac{\partial F}{\partial t} + a(z,t) \frac{\partial F}{\partial z} + \frac{1}{2} b^2(z,t) \frac{\partial^2 F}{\partial z^2} \right] dt + b(z,t) \frac{\partial F}{\partial z} dw \quad (A1.7)$$

Una ecuación diferencial estocástica tal y como se utiliza en el modelo de CIR se entiende de la siguiente forma: Sea $z(t)$ un proceso estocástico m -dimensional el cual satisface el sistema de ecuaciones diferenciales estocásticas:

$$dz = a(z,t)dt + b(z,t)dw \quad (A1.8)$$

donde $a(z,t)$ es un vector $m \times 1$ y $b(z,t)$ es una matriz $n \times n$, y $w(t)$ es un proceso Wiener n -dimensional. Una solución de este sistema con posición inicial $z(t)$ es una solución del sistema de ecuaciones integrales:

$$z(s) = z(t) + \int_t^s a(z(u),u)du + \int_t^s b(z(u),u)dw(u) \quad (A1.9)$$

donde la última integral es definida en el sentido de Ito. Por otro lado, a y b son medibles en $[t, t'] \times \mathbb{R}^m$ y satisfacen la siguiente condición de crecimiento de Lipschitz:

1) Existe una constante k_1 tal que para todo (z,s) en $[t,t'] \times \mathbb{R}^m$:

$$|a(z,s)| \leq k_1(1+|x|) \text{ y } |b(z,s)| \leq k_1(1+|x|) \quad (A1.10)$$

2) Para algún límite $Q \subset \mathbb{R}^m$ existe una constante k_2 posiblemente dependiente de Q y s , tal que para todo $z, y \in Q$ y $t \leq s \leq t'$:

$$|a(z,s) - a(y,s)| \leq k_2|z - y| \quad (A1.11)$$

$$|b(z,s) - b(y,s)| \leq k_2|z - y|$$

Función de utilidad de Von Neumann-Morgenster o función de utilidad esperada. Supongamos que existen dos 'estados de la naturaleza', x_1 e x_2 ⁴⁶. Se obtiene el estado x_1 con probabilidad p_1 y el estado x_2 con probabilidad $p_2=1-p_1$. La utilidad esperada vendrá dada por:

$$p_1u(x_1) + (1-p_1)u(x_2) \quad (A1.12)$$

que es el valor esperado de la utilidad de cada estado.

⁴⁶Por simplicidad se suponen dos estados de la naturaleza pero se puede ampliar a más.

APÉNDICE 2

EL MODELO DE CIR

Como se ha señalado en el texto, el modelo de CIR supone que existe un único bien producido por una tecnología estocástica, que se destina tanto al consumo como a la inversión. Todos los activos están expresados en términos de ese bien. Las posibilidades de producción consisten en n actividades lineales donde el output (los rendimientos esperados de la inversión en los n procesos de producción) viene determinado por el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales estocásticas⁴⁷:

$$d\eta(t) = I_{\eta} \alpha(Y, t) dt + I_{\eta} G(Y, t) dw(t) \quad (A2.1)$$

donde $w(t)$ es un proceso Wiener⁴⁸ $(n+k)$ dimensional en R^{n+k} , Y es el vector k dimensional de variables estado, I_{η} es una matriz diagonal $n \times n$ cuyos elementos son los componentes íesimos de η , $\alpha(Y, t) = [\alpha_i(Y, t)]$ es un vector limitado n dimensional de la función valorada en Y y t , $G(Y, t) = [g_{ij}(Y, t)]$ es una matriz $n \times (n+k)$ limitada de la función valorada en Y y t . La matriz de covarianzas de las tasas de rendimiento esperado de los procesos de producción GG' es positiva definida⁴⁹.

El sistema (A2.1) especifica el crecimiento de una inversión inicial cuando el output de cada proceso es continuamente reinvertido. Proporciona una completa descripción de las oportunidades de inversión, pero no implica que los agentes necesariamente reinviertan sus rendimientos. Los procesos de producción tienen rendimientos estocásticos constantes a escala en el sentido de que la distribución de la tasa de rendimiento de la inversión es independiente de la escala de la inversión.

⁴⁷ Ver apéndice 1.

⁴⁸ Ver apéndice 1.

⁴⁹ En la ecuación diferencial estocástica, definida en el apéndice, $a(x(t), t)$ es el vector de rendimientos esperados de x y $B(x(t), t)B'(x(t), t)$ la matriz de covarianzas de los rendimientos de x . Similarmente, si I_{η} es una matriz diagonal con el componente íesimo de η como el elemento íesimo de la diagonal, entonces $I_{\eta}^{-1} a$ es el vector de rendimientos esperados de η e $I_{\eta}^{-1} B B' I_{\eta}^{-1}$ es la matriz de covarianzas de las tasas de rendimiento de η .

La dinámica de las variables estado viene determinada por el siguiente sistema de ecuaciones diferenciales estocásticas:

$$dY(t) = \mu(Y,t)dt + S(Y,t)dw(t) \quad (A2.2)$$

donde $\mu(Y,t)=[\mu_i(Y,t)]$ es un vector k -dimensional y $S(Y,t)=[s_{ij}(Y,t)]$ es una matriz $k \times (n+k)$ dimensional. La matriz de covarianzas de la variable estado, SS' es definida no negativa.

Bajo estos supuestos se introduce incertidumbre en la producción y en el cambio tecnológico. La función de densidad del output corriente depende del nivel corriente de las variables de estado, las cuales varían aleatoriamente en el tiempo. La dinámica de Y determina las oportunidades de producción disponibles en la economía en el futuro. Al menos que GS' sea una matriz nula, los cambios en la variable estado estarán (contemporáneamente) correlacionados con los incrementos de los rendimientos en los procesos de producción. Si S es igual a G , estarán perfectamente correlacionados y el vector de variables estado en algún momento del tiempo estará completamente determinado por los rendimientos en los procesos de producción. Consecuentemente, la descripción del cambio tecnológico puede fácilmente representar situaciones en las cuales los shocks aleatorios en algún proceso de producción individual están correlacionados en el tiempo.

Se supone que todos los individuos son idénticos y tienen la posibilidad de invertir su riqueza corriente en el momento t , $W(t)$, en los procesos de producción. Hay un mercado en el que los individuos pueden prestar y pedir prestado al tipo de interés instantáneo $r(t)$, que vendrá determinado como parte del equilibrio competitivo de la economía. Hay también mercados para los activos contingentes cuyo valor dependerá de todas las variables que describen el estado de la economía. La dinámica del valor del activo i , F_i viene determinada por la ecuación diferencial estocástica:

$$dF_i = (F_i \beta_i - \delta_i) dt + F_i h_i dw(t) \quad (A2.3)$$

donde $F_i \beta_i$ es el pago recibido y δ_i es el cambio del precio medio, luego $F_i \beta_i - \delta_i$ es la tasa de rendimiento total medio. La varianza de la tasa de rendimiento del activo i es $h_i h_i'$.

Hay un número fijo de individuos, idénticos en sus dotaciones y preferencias. Cada individuo maximiza una función objetivo de la forma:

$$E \int_t^T u[C(s), Y(s), s] ds \quad (A2.4)$$

donde E es el operador expectativa condicionado a la dotación corriente y al estado de la economía, $Y(s)$ es el vector de variables estado en s , $C(s)$ es el flujo de consumo en el momento s y u es una función de utilidad Neumann-Morgenstern⁵⁰. La función de utilidad u es creciente, estrictamente cóncava, dos veces diferenciable y satisface la condición:

$$|u[C(s), Y(s), s]| \leq k_1 [1 + C(s) + |Y(s)|]^{k_2} \quad (A2.5)$$

para cualquier constante positiva k_1 y k_2 .

La inversión física y el intercambio de activos tienen lugar continuamente en el tiempo sin costes de transacción ni de ajuste. El intercambio tiene lugar sólo a precios de equilibrio. En presencia de activos contingentes, el problema de selección del individuo no tiene una solución única. En consecuencia, es conveniente elegir en base al conjunto de oportunidades de inversión incluyendo el proceso de producción y los activos contingentes. Por simplicidad, se supone que el conjunto de oportunidades consiste en n actividades de producción y k activos contingentes.

⁵⁰Para su definición ver apéndice 1.

Los individuos distribuyen su riqueza entre las oportunidades de inversión financiera (activos contingentes), los procesos productivos, prestando sin riesgo o endeudándose al tipo r , y consumiendo. W es la riqueza individual corriente, $a_i W$ es la cantidad de riqueza invertida en el proceso de producción i -nésimo, y $b_i W$ es la cantidad de riqueza invertida en el activo contingente i -nésimo. Los individuos desean elegir C , aW y bW , es decir, el nivel de consumo e inversión en el proceso de producción y en activos contingentes que maximizan su utilidad esperada sujeta a la restricción⁵¹:

$$dW = \left[\sum_{i=1}^n a_i W (\alpha - r) + \sum_{i=1}^k b_i W (\beta - r) + rW - C \right] dt + \sum_{i=1}^n a_i W \left(\sum_{j=1}^{n+k} g_{ij} dW_j \right) + \sum_{i=1}^k b_i W \left(\sum_{j=1}^{n+k} h_{ij} dW_j \right) \quad (\text{A2.6})$$

El comportamiento dinámico de la riqueza indica que su varianza es proporcional a la varianza de las tasas de rendimiento de los procesos de producción y de la varianza de la tasa de rendimiento de los activos contingentes y la proporción es igual al porcentaje de la riqueza que se invierte en los procesos productivos y en los activos contingentes. La media del cambio de la riqueza es la suma de la tasa de rendimiento obtenido de la inversión en los procesos de producción $[a_i W (\alpha - r)]$, en activos contingentes $[b_i W (\beta - r)]$, en el mercado de préstamos $[rW]$ menos lo que se destina a consumir.

El problema de control estocástico planteado es:

$$\text{Max } E_0 \int u[W(s), Y(s), s] ds \quad (\text{A2.7})$$

sujeto a la restricción presupuestaria y a la dinámica de las variables estado.

Se supone que existe una única solución y los controles a , b , C y la función de utilidad indirecta (creciente y estrictamente cóncava):

⁵¹Para más detalles de la restricción ver Merton (1971)

$$J[W(t), Y(t), t] = \max_t \int_t^T u[W(s), Y(s), s] ds \quad (A2.8)$$

satisfacen la ecuación de Bellman-Jacobi-Hamilton:

$$\begin{aligned} \max_{a,b,c} \left[\alpha u(W, Y, s) + \mu(W) W J_W + \frac{1}{2} J_{WW} W^2 \sum_{i=1}^{n+k} q_i^2 + \sum_{i=1}^k \mu_i J_{Y_i} + \right. \\ \left. \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k J_{Y_i Y_j} \sum_{m=1}^{n+k} S_{im} S_{jm} + \sum_{i=1}^{n+k} W J_{W Y_i} \sum_{j=1}^{n+k} q_i S_{ij} \right] = -J_t \end{aligned} \quad (A2.9)$$

con condiciones de contorno:

$$J(0, Y, t) = E \int_t^T u[0, Y(s), s] ds \quad (A2.10a)$$

$$J(W, Y, T) = 0 \quad (A2.10b)$$

Las condiciones de primer orden son:

$$u_c - J_W \leq 0 \quad (A2.11a)$$

$$[\alpha - r] W J_W + [GG'a + GH'b] W^2 J_{WW} + GS' W J_{WY} \leq 0 \quad (A2.11b)$$

$$[\beta - r] W J_W + [HG'a + HH'b] W^2 J_{WW} + HS' W J_{WY} = 0 \quad (A2.11c)$$

$$c \psi_c = 0 \quad (A2.11d)$$

$$a' \psi_a = 0 \quad (A2.11e)$$

donde ψ_c y ψ_a son la primera derivada del Hamiltoniano respecto al nivel de consumo 'C' y a la proporción de riqueza invertida en los procesos de producción 'a'.

Resolviendo las condiciones de primer orden para el nivel de consumo, proporción de riqueza invertida en los procesos de producción y activos contingentes, C^* , a^* y b^* en términos de W , Y , t y derivadas parciales de J y sustituyendo posteriormente en la ecuación de Bellman-Jacobi-Hamilton se obtiene la ecuación en diferencias parciales de J . Resolviéndola y sustituyendo la solución

obtenida para J en los valores de equilibrio para el nivel de consumo e inversión en los procesos de producción y activos contingentes, C^* , a^* y b^* , se obtienen los controles óptimos en función únicamente de W , Y y t . Los individuos eligen los valores de equilibrio del nivel de consumo e inversión C^* , a^* y b^* tomando r , α y β como dados. El equilibrio determina el tipo de interés que vacía el mercado de préstamos, la rentabilidad instantánea esperada del activo contingente, los planes de consumo y producción. Agregadamente, la oferta neta de activos contingentes y préstamos sin riesgo debe ser cero. Formalmente, se tiene la siguiente definición: "El equilibrio se define como un conjunto de procesos estocásticos $(r, \beta; a, C)$ que satisfacen las condiciones de primer orden y las condiciones de vaciado de mercado $\sum a_i = 1$ y $b_i = 0$, para todo i ".

Es evidente que la solución de equilibrio en términos de J es parcialmente separable. Con $b=0$, es decir si no se invierte en activos contingentes, las condiciones (A2.11c) y (A2.11d) determinan la inversión en los procesos de producción y el tipo de interés de equilibrio, a y r . Con a y r determinados, la condición (A2.11e) es un sistema lineal con β . Sin embargo, esto no implica que las decisiones de consumo e inversión sean separables puesto que J debe ser determinada conjuntamente.

El tipo de interés de equilibrio es proporcional a uno de los multiplicadores del programa y puede escribirse como:

$$r^* = \frac{\lambda^*}{W J^*} = a^* \alpha + a^* G G' a^* W \left(\frac{J_{WW}}{J^*} \right) + a^* G S' \left(\frac{J_{WY}}{J^*} \right) = \quad (A2.12)$$

$$a^* \alpha + \left(\frac{J_{WW}}{J^*} \right) \left(\frac{\text{var}(W)}{W} \right) + \sum_{i=1}^k \left(\frac{J_{WY_i}}{J^*} \right) \left(\frac{\text{cov}(W, Y_i)}{W} \right)$$

donde $a^* \alpha$ es la rentabilidad instantánea esperada cuando la riqueza está óptimamente invertida en los procesos de inversión, y $\text{cov}(W, Y_i)$ es el vector de covarianzas de los cambios en la riqueza óptimamente invertida y las variables de estado, y $\text{var}(W)$ y $\text{cov}(Y_i, Y_j)$ son la varianza de la riqueza y la covarianza de los cambios de las variables estado, respectivamente.

El tipo de interés de equilibrio puede ser menor o mayor que $a^*\alpha$ (incluso aunque todos los individuos adversos al riesgo apuesten por la senda de consumo). Aunque la inversión en el proceso de producción expone al individuo a incertidumbre respecto al output recibido, sin embargo le puede permitir cubrirse contra el riesgo de un cambio tecnológico menos favorable. Un individuo que invierte únicamente prestando a un tipo de interés sin riesgo puede estar desprotegido frente a un cambio tecnológico desfavorable, es decir invertir en prestar a un tipo de interés sin riesgo no protege completamente al individuo de los cambios adversos en las variables estado.

A continuación se exponen dos de los principales teoremas que CIR deducen a partir del equilibrio. El primer teorema proporciona una interpretación más intuitiva del tipo de interés de equilibrio. En primer lugar, es necesario introducir el siguiente supuesto técnico para la demostración del teorema 1.

Supuesto técnico: $J_{ww}, J_{wY}, J_{Y,Y}, J_t, a_i^*$ y C^* tienen una derivada continua respecto a W .

Teorema 1: En equilibrio el tipo de interés es igual a menos tasa de variación esperada de la utilidad marginal de la riqueza, lo que es igual a la tasa de rentabilidad de la riqueza más la covarianza de la tasa de rentabilidad de la riqueza con la tasa de cambio de la utilidad marginal de la riqueza

$$r = -\left(\frac{J_{wY} + LJ_w}{J_w}\right) \quad (A2.13)$$

Demostración:

Aplicando el lema de Ito, J_w satisfará la ecuación diferencial estocástica:

$$dJ_w = (J_{wY} + LJ_w)dt + (J_{ww}a^*GW + J'_{wY}S)dW(t) \quad (D.1)$$

siendo

$$LJ_W = \mu(W)J_{WW}W + \sum_{i=1}^k \mu_i J_{WY_i} + \frac{1}{2}W^2 J_{WWW} \sum_{i=1}^{n+k} q_i^2 + \sum_{i=1}^k WJ_{WWY_i} \sum_{j=1}^{n+k} q_j S_{ij} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k J_{WY_i Y_j} \sum_{m=1}^{n+k} S_{im} S_{jm} \quad (D.2)$$

Diferenciando la ecuación (A2.9) (ecuación de Bellman-Jacobi-Hamilton) respecto a W se obtiene:

$$uc \frac{\partial \mathcal{C}}{\partial W} + \mu(W)WJ_{WW} + \frac{1}{2}W^2 J_{WWW} \sum_{i=1}^{n+k} q_i^2 + \sum_{i=1}^k \mu_i J_{WY_i} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k J_{WY_i Y_j} \sum_{m=1}^{n+k} S_{im} S_{jm} + \sum_{i=1}^k WJ_{WWY_i} \sum_{j=1}^{n+k} q_j S_{ij} + J_W = 0 \quad (D.3)$$

y considerando las condiciones de primer orden se obtiene la expresión (A2.13). Así queda demostrado la primera parte del Teorema. Por otro lado, la covarianza de la tasa de rentabilidad de la riqueza con la tasa de cambio de la utilidad marginal de la riqueza $\frac{(\text{cov } W, J_W)}{WJ_W}$ es igual a:

$$\frac{1}{J_W} [J_{WWW} \alpha^* G W + J_{WY_i} S] [\alpha^* G] \quad (D.4)$$

donde el primer sumando es la varianza de J_W y el segundo es la varianza de la riqueza y pueden expresarse como:

$$\left(-\frac{J_{WW}}{J_W} \right) \left(\frac{\text{var}(W)}{W} \right) + \sum_{i=1}^k \left(\frac{-J_{WY_i}}{J_W} \right) \left(\frac{\text{cov } W Y_i}{W} \right) \quad (D.5)$$

Teniendo en cuenta que la tasa de rentabilidad de la riqueza es $\alpha^* \alpha$ y combinándola con (D.5) se obtiene la expresión (A2.12), demostrándose la segunda parte.

Teorema 2. El precio de cualquier activo contingente satisface la siguiente ecuación en derivadas parciales:

$$\frac{1}{2} \text{var}(W)F_{ww} + \sum_{i=1}^k \text{cov}(W, Y_i)F_{wY_i} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \text{cov}(Y_i Y_j)F_{Y_i Y_j} + [r(W, Y, t)W - C^*(W, Y, t)]F_w +$$

$$\sum_{i=1}^k F_{Y_i} \left[\mu_i + \frac{J_{wY_i}}{J_w} \text{cov}(W, Y_i) - \sum_{j=1}^k \left(-\frac{J_{wY_j}}{J_w} \right) \text{cov}(Y_i Y_j) + F_t - r(W, Y, t)F + \delta(W, Y, t) = 0 \right]$$

(A2.14)

Demostración:

De la fórmula de Ito la variación del valor del activo F viene dada por:

$$\beta F - \delta = F_t + \sum_{i=1}^k \mu_i F_{Y_i} + (a^* \alpha W - C^*(W, Y, t))F_w + \frac{1}{2} (\text{var } W)F_{ww} +$$

$$\sum_{i=1}^k (\text{cov}(W, Y_i))F_{wY_i} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k (\text{cov}(Y_i Y_j))F_{Y_i Y_j}$$

(D.6)

Por otro lado, en equilibrio el rendimiento esperado del activo es:

$$\beta F = rF + F_w \left[\left(\frac{-J_{ww}}{J_w} \right) (\text{var } W) + \sum_{i=1}^k \left(\frac{-J_{wY_i}}{J_w} \right) (\text{cov}(W, Y_i)) \right] +$$

(D.7)

$$+ \sum_{i=1}^k F_{Y_i} \left[\left(\frac{-J_{wY_i}}{J_w} \right) (\text{cov}(W, Y_i)) + \sum_{j=1}^k \left(\frac{-J_{wY_j}}{J_w} \right) (\text{cov}(Y_i, Y_j)) \right]$$

Combinando (D.6) y (D.7) se obtiene (A2.14).

Supongamos ahora que los agentes tienen funciones de utilidad con aversión relativa al riesgo constante (CRRA), posteriormente concretaremos en la función de utilidad logarítmica. En particular, sea la función de utilidad independiente de las variables estado Y y que tiene la siguiente forma:

$$u[C(s), s] = e^{-\rho s} \left[\frac{c(s)^\gamma - 1}{\gamma} \right]$$

(A2.15)

donde ρ es un factor de descuento constante, y $1-\gamma$ el parámetro de aversión relativa al riesgo.

La función de utilidad indirecta puede escribirse como:

$$J(W, Y, t) = f(Y, t)u(W, t) + g(Y, t) \quad (\text{A2.16})$$

Esta forma especial aporta dos simplificaciones: 1) El coeficiente de aversión relativa al riesgo de la función de utilidad indirecta es constante, e independiente de la riqueza y las variables estado:

$$\frac{w J_{ww}}{J_w} = 1 - \gamma \quad (\text{A2.17})$$

2) La elasticidad de la utilidad marginal de la riqueza respecto a cada una de las variables estado no depende de la riqueza y se tiene,

$$-\frac{J_{ww}}{J_w} = \frac{-f_Y}{f} \quad (\text{A2.18})$$

La función de utilidad logarítmica corresponde al caso especial de que γ tiende a cero. En este caso $f(Y, t) = [1 - \exp[-\rho(t' - t)]] / \rho$. La variable estado Y sólo entra en la función de utilidad indirecta a través de $g(Y, t)$. Resolviendo las condiciones de primer orden, se obtiene el equilibrio para la proporción de riqueza invertida en los procesos de producción, a^* , de la siguiente forma:

$$a^* = (GG')^{-1} \alpha + \left(\frac{I - I'(GG')^{-1} \alpha}{I'(GG')^{-1} I} \right) (GG')^{-1} I \quad (\text{A2.19})$$

Con la función de utilidad CRRA especificada, se tiene que $F_w = F_{ww} = F_{wY} = 0$, y la ecuación de valoración se convierte en:

$$\frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \text{cov}(Y_i Y_j) F_{r_i} F_{r_j} + \sum_{i=1}^k F_{r_i} [\mu_i - \text{cov}(W, Y_i)] + F_t - rF + \delta = 0 \quad (\text{A2.20})$$

Supongamos ahora que el estado de la tecnología puede ser representado por una única variable estado Y cuya dinámica viene dada por la ecuación:

$$dY(t) = [\varepsilon Y + \xi] dt + v \sqrt{Y} dw(t) \quad (\text{A2.21})$$

donde ε y ξ son constantes y v es un vector $(1+(n \times k))$ donde cada uno de sus componentes es contante. Por último se supone que la dependencia de la tecnología con la variable estado es lineal.

Con estos supuestos y bajo la notación siguiente: $\alpha = \alpha^* y$, $GG' = \Omega y$ y $GS' = \Sigma y$ donde α^* es un vector de constantes y Ω y Σ son matrices de constantes $N \times N$ dimensional y $N \times k$ dimensional, respectivamente, se puede obtener el tipo de interés como:

$$r(Y) = \left(\frac{I \Omega^{-1} \alpha - 1}{I \Omega^{-1} I} \right) Y \quad (\text{A2.22})$$

Si se especifica exógenamente una dinámica para el proceso difusión, Y , se obtendrá inmediatamente la dinámica de $r(Y)$ por el lema de Ito. Así el tipo de interés seguirá un proceso difusión con:

$$\text{drift } r = \left(\frac{I \Omega^{-1} \alpha - 1}{I \Omega^{-1} I} \right) (\varepsilon y + \xi) \equiv k(\mu - r) \quad (\text{A2.23})$$

$$\text{var } r = \left(\frac{I \Omega^{-1} \alpha - 1}{I \Omega^{-1} I} \right) v v' y \equiv \sigma^2 r$$

donde k , σ^2 y μ son constantes con $k\mu \geq 0$ y $\sigma^2 > 0$.

Definiendo un nuevo proceso Wiener unidimensional, $z_1(t)$ tal que:

$$\sqrt{r}dz_1(t) \equiv v\sqrt{Y}dw(t) \quad (\text{A2.24})$$

entonces la dinámica del tipo de interés puede ser expresada como:

$$dr = k(\mu - r)dt + \sigma\sqrt{r}dz_1 \quad (\text{A2.25})$$

para $k, \mu > 0$ esta dinámica corresponde a un proceso continuo autorregresivo de primer orden donde los movimientos aleatorios de los tipos de interés tienden hacia el valor de largo plazo μ , y el parámetro k determina la velocidad de ajuste.

De la expresión (A2.25) se deduce que r será igual a cero si $\sigma^2 > 2k\mu$. Si $2k\mu \geq \sigma^2$, el cambio hacia arriba es suficientemente grande para hacer el origen inaccesible. Luego, los tipos de interés no pueden alcanzar nunca valores negativos.

El comportamiento de los tipos de interés implica que la estructura temporal tiene las siguientes propiedades empíricas relevantes:

- i) Los tipos de interés son no negativos.
- ii) Si los tipos de interés alcanzan el cero pueden pasar a ser positivos.
- iii) La varianza de los tipos de interés incrementa cuando éstos incrementan.
- iv) Hay una distribución estacionaria del tipo de interés instantáneo.

A continuación se obtiene la forma explícita para la prima de riesgo del modelo. Dicha prima viene determinada por el factor que multiplica la sensibilidad del activo contingente respecto la variable de estado en la fórmula de valoración:

$$\lambda Y \equiv \left[\hat{\alpha} \Omega^{-1} \Sigma + \left(\frac{I - I' \Omega^{-1} \hat{\alpha}}{I' \Omega^{-1} I} \right) I' \Omega^{-1} \Sigma \right] Y \quad (\text{A2.26})$$

donde se ha utilizado la expresión de equilibrio para la proporción de riqueza invertida en los procesos de producción a^* y se han introducido el supuesto de dependencia lineal respecto de la variable estado.

Demostración:

La expresión de la prima de riesgo en el modelo de CIR se obtiene de:

$$\alpha^* GS' = \alpha'(GG')^{-1}GS' + \left[\frac{I - I'(GG')^{-1}\alpha}{I'(GG')^{-1}I} \right] I(GG')^{-1}GS' = \hat{\alpha}Y \frac{\Omega^{-1}}{Y} \Sigma Y + \left[\frac{I - I'\Omega^{-1}y^{-1}\hat{\alpha}Y}{I'\Omega^{-1}Y^{-1}I} \right] \Omega^{-1}Y^{-1}\Sigma Y =$$

$$\hat{\Omega}^{-1}\Sigma Y + \left[\frac{I - I'\Omega^{-1}\hat{\alpha}}{I'\Omega^{-1}I} \right] \Omega^{-1}\Sigma Y = Y \left[\hat{\alpha}\Omega^{-1}\Sigma + \left(\frac{I - I'\Omega^{-1}\hat{\alpha}}{I'\Omega^{-1}I} \right) I'\Omega^{-1}\Sigma \right] \equiv \lambda Y \quad (D.8)$$

A partir de estos resultados cabe considerar el problema de valoración de un activo libre de riesgo que paga una unidad de bien en un momento determinado T. El precio de dichos activos determinará toda la estructura temporal de los tipos de interés.

Teniendo en cuenta (A2.20) y (A2.26) se obtiene la ecuación fundamental del precio de un bono a descuento como:

$$\frac{1}{2}\sigma^2 r P_{r,r} + k(\mu - r)P_{r,t} + P_t - \lambda r P_r - rP = 0 \quad (A2.27)$$

con la condición terminal $P(r, T, T) = 1$.

Del lema de Ito, los tres primeros términos de (A2.27) son el cambio esperado del precio de los bonos. Así, la tasa esperada de rendimiento de un bono es $r + (\lambda r P_r / P)$. La prima instantánea es proporcional a la elasticidad del precio respecto al tipo de interés. El factor λr es la covarianza del cambio en el tipo de interés con el porcentaje de cambio en la inversión óptima de la riqueza. Puesto que $P_r < 0$, la prima será positiva si esta covarianza es negativa ($\lambda < 0$).

Nótese de (A2.27) que el precio del bono depende solamente de una variable aleatoria, el tipo de interés al contado, que sirve como variable instrumental de la

incertidumbre de la tecnología. En CIR se expone las circunstancias de este resultado:

i) Los individuos tienen aversión relativa al riesgo constante, la incertidumbre de la tecnología se describe por una única variable estado y el tipo de interés es una función monótona de esta variable.

ó ii) Cambios en la tecnología son no estocásticos y el tipo de interés es una función monótona de la riqueza.

Tomando expectativas se obtiene el precio de los bonos como:

$$P(r, t, T) = A(t, T)e^{-B(t, T)r} \quad (\text{A2.28})$$

donde
$$A(t, T) = \left\{ \frac{\phi_1 \exp(\phi_2 \tau)}{\phi_2 (\exp(\phi_1 \tau) - 1) + \phi_1} \right\}^{\phi_3}$$

$$B(t, T) = \frac{\exp(\phi_1 \tau) - 1}{\phi_2 (\exp(\phi_1 \tau) - 1) + \phi_1}$$

$$\phi_1 = [(k + \lambda)^2 + \sigma^2]^{1/2}$$

$$\phi_2 = (k + \lambda) + \phi_1 / 2$$

$$\phi_3 = 2k\mu / \sigma^2$$

$$\tau = T - t$$

El precio de los bonos es una función decreciente y convexa con el tipo de interés y creciente (decreciente) con el vencimiento τ . El precio de los bonos es una función convexa y decreciente con el nivel medio del tipo de interés μ y cóncava y creciente (convexa y decreciente) con la velocidad del ajuste si el tipo de interés es mayor (menor) que μ . Ambos resultados resultan obvios por sus efectos sobre el tipo de interés futuro esperado. El precio de los bonos es una función creciente y cóncava del parámetro del riesgo del mercado λ . Intuitivamente esto es así por que valores elevados de λ indican mayor covarianza de los tipos de interés con la riqueza. Así, con grandes λ mayor probabilidad de que el precio de los bonos sea más alto cuando la riqueza sea pequeña y, por tanto, tiene mayor utilidad marginal.

El precio de los bonos es una función creciente y cóncava de la varianza del tipo de interés (σ). Mayor σ indica mayor incertidumbre sobre las oportunidades de producción real y así mayor incertidumbre sobre el consumo futuro. En otras palabras, los inversores adversos al riesgo valoran más los activos garantizados.

La dinámica del precio de los bonos viene dada por la ecuación estocástica diferencial:

$$dP = r(1 - \lambda B(t, T))Pdt - B(t, T)P\sigma\sqrt{r}dz_1 \quad (A2.29)$$

Demostración:

Aplicando el Lema de Ito al precio de los bonos, $P(r, t, T)$:

$$dP = (P_t + k(\mu - r)P_r + \frac{1}{2}\sigma^2 r P_{rr})dt + P_r\sigma\sqrt{r}dz \quad (D.9)$$

y considerando (A2.27); la ecuación fundamental del precio de un bono a descuento la expresión quedaría:

$$dP = (rP + \lambda r P_r)dt + P_r\sigma\sqrt{r}dz \quad (D.10)$$

Por otro lado, la primera derivada del precio respecto del tipo de interés instantáneo es igual a:

$$P_r = -A(t, T)B(t, T)e^{-B(t, T)r} = -B(t, T)P \quad (D.11)$$

combinando (D.10) y (D.11) se obtiene la expresión (A2.29):

$$dP = r(1 - \lambda B(t, T))Pdt - B(t, T)P\sigma\sqrt{r}dz_1 \quad (D.12)$$

El rendimiento al vencimiento $R(r,t,T)$ de un bono emitido a descuento viene definido como

$$\exp[-(T-t)R(r,t,T)] = P(r,t,T)$$

$$R(r,t,T) = -\frac{1}{(T-t)} \ln P(r,t,T) = \frac{1}{(T-t)} [rB(t,T) - \ln A(t,T)] \quad (\text{A2.30})$$

Cuando el bono se aproxima a su vencimiento, el rendimiento al vencimiento se aproxima a r , independientemente de cualquier parámetro. Cuando $\tau \rightarrow \infty$, el rendimiento es independiente de r :

$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} R(r,t,T) = r$$

$$\lim_{\tau \rightarrow \infty} R(r,t,T) = (\phi_1 - \phi_2)\phi_3 = \frac{2k\mu}{\phi_1 + k + \lambda} \quad (\text{A2.31})$$

Si r es menor que la solución a largo plazo entonces la pendiente de la curva de tipos de interés es creciente. Si el tipo de interés instantáneo excede a $\frac{k\mu}{k + \lambda}$, la curva es decreciente (invertida). Si el tipo de interés está entre esas dos cantidades, la curva presenta una joroba, no es monótona. Hay que notar que esas dos cantidades serían iguales si $\phi_1 = k + \lambda$ y la magnitud de σ es insignificante respecto a k y λ con lo que es difícil observar curvas con jorobas. Esto es importante porque es compatible con el resultado tradicional de que los tipos a largo plazo reflejan las expectativas de evolución del tipo a corto (tipos actuales muy altos implica tendencia a descender y esto implica curva invertida y al revés).

Otras estáticas comparativas para la curva de rendimiento son:

1. Un incremento en el tipo de interés corriente incrementa los rendimientos en todos los vencimientos, pero el efecto es mayor en los vencimientos cortos.

2. Similarmente un incremento en la media del estado estacionario μ incrementa todos los rendimientos pero el efecto es mayor en los vencimientos más grandes. El rendimiento al vencimiento decrece cuando σ y λ incrementan mientras el efecto de un cambio en k puede ser de cualquier signo dependiendo del tipo de interés corriente.

El parámetro σ de la ecuación (A2.25) puede ser determinado por la relación:

$$\sigma = \sqrt{2\phi_1\phi_2 - \phi_2^2} \quad (\text{A2.32})$$

El riesgo de un bono a descuento, es decir, la variación del precio ante una variación infinitesimal del tipo de interés instantáneo es igual a:

$$-\frac{P}{P} = B(t, T) \quad (\text{A2.33})$$

El valor en t de un bono con cupón considerado como portafolio de títulos a descuento viene dado por:

$$PB(t, c, d) = \sum_{i=1}^T c_i P(r, t, d_i) \quad (\text{A2.34})$$

donde PB es el precio en t de un bono con cupón y c es el vector de flujos que devenga el bono en función de un vector de vencimientos, d .

El riesgo de un título con cupón es la media ponderada de una cartera de bonos a descuento con vencimiento los días de pago de cupón, tomando como ponderación el valor actual del pago sobre el valor total:

$$-\frac{PB_r}{PB} = \frac{-\sum_{i=1}^T c_i P_r}{\sum_{i=1}^T c_i P(r, t, T)} = \frac{\sum_{i=1}^T c_i P(r, t, T) B(t, T)}{cP(r, t, T)} \quad (\text{A2.35})$$

Esta medida del riesgo de un título con cupón puede ser expresada en términos de tiempo, en tal caso se denomina "Duración estocástica"⁵². La duración estocástica τ de un título con cupón es igual al vencimiento del bono a descuento con igual grado de riesgo:

$$D = G^{-1}[B_r / B] = \frac{1}{\phi_1} \ln \left[1 - \frac{\frac{B_r}{B} \phi_1}{1 + \frac{B_r}{b} \phi_2} \right] \quad (\text{A2.36})$$

Por tanto, la duración depende de los parámetros del proceso del tipo de interés y de las preferencias de los individuos.

⁵²CIR (1979).

APÉNDICE 3

REGRESIÓN NO LINEAL Y MODELO DE REGRESIÓN APARENTEMENTE NO RELACIONADA

En la estimación de (68) y (73) se ha utilizado el programa TSP versión 4.3, el cual emplea el algoritmo de Berndt, Hall, Hall y Hausman (BHHH) en la estimación máxima verosimilitud y el algoritmo de Gauss-Newton en mínimos cuadrados no lineales.

En un modelo no lineal las condiciones de primer orden en la estimación por mínimos cuadrados son funciones no lineales de los parámetros. Por tanto, para resolver las ecuaciones de primer orden en los parámetros es necesario aplicar métodos numéricos de optimización.

Bajo las hipótesis de que las perturbaciones se distribuyen idéntica e independientemente con varianza σ^2 , y son independientes de los regresores, los estimadores por mínimos cuadrados no lineales son consistentes y asintóticamente normales, con independencia de cual sea la distribución poblacional de las perturbaciones aleatorias.

Los dos enfoques básicos de optimización numérica son los métodos de búsqueda y los métodos iterativos, siendo estos últimos los más utilizados.

Métodos de búsqueda

En los métodos de búsqueda se realiza una exploración a lo largo del recorrido de la función objetivo a minimizar. Es un método laborioso y sólo es utilizado cuando el número de parámetros es reducido -menos de tres parámetros- y la región de búsqueda está acotada.

Métodos iterativos

Los métodos iterativos tratan de encontrar el vector de parámetros que minimizan la función objetivo. Comenzando con un vector de parámetros iniciales β_0 , cada uno de los elementos en una secuencia están basados en la precedente β_n a la que se añade el vector $\lambda_n \Delta_n$ con el fin de obtener β_{n+1} . Así, $\beta_{n+1} = \beta_n + \lambda_n \Delta_n$, donde β_{n+1} y β_n son las estimaciones del vector de parámetros en las iteraciones $n+1$ y n , respectivamente, Δ_n es el vector de dirección y λ_n es la longitud del incremento.

Para pasar de una iteración a la siguiente se requiere un algoritmo y un criterio de convergencia. Respecto al criterio de convergencia, se pueden considerar uno de los dos siguientes:

1) La distancia cuadrática entre las estimaciones de dos iteraciones consecutivas no supera un número prefijado que será menor cuanto mayor sea la precisión deseada:

$$(\beta_{n+1} - \beta_n)'(\beta_{n+1} - \beta_n) < k_1 \quad (\text{A3.1})$$

siendo k_1 un número fijado de antemano.

2) El valor absoluto de la diferencia de la función objetivo $F(\beta)$ entre dos iteraciones sucesivas es menor que un valor prefijado, k_2 :

$$|F(\beta_{n+1}) - F(\beta_n)| < k_2 \quad (\text{A3.2})$$

El proceso iterativo continúa si no se cumple los criterios de convergencia, mientras que finaliza en el caso de que se cumplan.

En la aplicación de los métodos iterativos deben tenerse en cuenta dos circunstancias:

1. Puede que nunca se cumplan los criterios de convergencia por lo que no se convergerá.
2. La función objetivo puede tener varios mínimos locales. Los métodos iterativos, en general, aseguran que, si existe convergencia, se alcanza un mínimo local pero no aseguran que se alcance un mínimo absoluto de la función objetivo.

A continuación se examinan los algoritmos de BHHH y Gauss-Newton, ambos pertenecientes a los métodos del gradiente.

Métodos del gradiente

En los métodos del gradiente, el vector de dirección está definido por:

$$\Delta_n = H_n g_n \quad (A3.4)$$

donde H_n es una matriz definida positiva y g_n es el gradiente de la función objetivo,

$$F(\beta) \text{ definido por } \left. \frac{\partial F(\beta)}{\partial \beta} \right|_{\beta = \beta_n}$$

La justificación de utilizar el gradiente como vector de dirección se obtiene al minimizar la función objetivo sujeta al criterio de convergencia:

$$(\beta_{n+1} - \beta_n)' (\beta_{n+1} - \beta_n) = m \quad (A3.5)$$

El lagrangiano del problema de minimización será:

$$J(\beta) = F(\beta) + \lambda [m - (\beta_{n+1} - \beta_n)' (\beta_{n+1} - \beta_n)] \quad (A3.6)$$

y derivando respecto a β_{n+1} e igualando a cero:

$$\left. \frac{\partial F(\beta)}{\partial \beta} \right|_{\beta = \beta_{n+1}} - 2\lambda (\beta_{n+1} - \beta_n) = 0 \quad (A3.7)$$

La expresión (A3.7) indica que el mayor decrecimiento de la función objetivo se obtiene en la dirección del gradiente, ya que $\left. \frac{\partial F(\beta)}{\partial \beta} \right|_{\beta = \beta_{n+1}} = 2\lambda(\beta_{n+1} - \beta_n)$

Método de Gauss-Newton

El método de Gauss-Newton está basado en la posibilidad de aproximar el hessiano cuando la función objetivo tiene una forma funcional especial, en particular la suma de cuadrados de una variable⁵³, tal como:

$$F(\beta) = S(\beta) = \sum_{i=1}^T \varepsilon_i^2 \quad (\text{A3.8})$$

donde $\varepsilon_i = \varepsilon_i(\beta)$ es un residuo que depende del valor que toma el vector de parámetros β . El gradiente y el hessiano de esta función objetivo son:

$$g = \frac{\partial S(\beta)}{\partial \beta} = 2 \sum_{i=1}^T \frac{\partial \varepsilon_i}{\partial \beta} \varepsilon_i \quad (\text{A3.9})$$

$$G = \frac{\partial^2 S(\beta)}{\partial \beta \partial \beta'} = 2 \sum_{i=1}^T \left[\frac{\partial \varepsilon_i}{\partial \beta} \frac{\partial \varepsilon_i}{\partial \beta'} - \frac{\partial^2 \varepsilon_i}{\partial \beta \partial \beta'} \varepsilon_i \right] \quad (\text{A3.10})$$

En el método de Gauss-Newton se toma G^* como aproximación del hessiano y toma la forma:

$$G^* = 2 \sum_{i=1}^T \frac{\partial \varepsilon_i}{\partial \beta} \frac{\partial \varepsilon_i}{\partial \beta'} = 2 \sum_{i=1}^T h_i h_i' \quad (\text{A3.11})$$

siendo $h_i = -\frac{\partial \varepsilon_i}{\partial \beta}$.

De esta forma el algoritmo de Gauss-Newton se obtiene como:

⁵³Se trata de una función objetivo muy común en econometría.

$$\beta_{n+1} = \beta_n - \left[\sum_{t=1}^T \frac{\partial \varepsilon_t}{\partial \beta} \frac{\partial \varepsilon_t}{\partial \beta'} \right]_{\beta=\beta_n}^{-1} \left[\sum_{t=1}^T \frac{\partial \varepsilon_t}{\partial \beta} \varepsilon_t \right]_{\beta=\beta_n} =$$

$$\beta_n + \left[\sum_{t=1}^T h_t h_t' \right] \left[\sum_{t=1}^T h_t \varepsilon_t \right]^{-1} \quad (\text{A3.12})$$

El método de Gauss-Newton tiene la ventaja de evitar el cálculo de la matriz de segundas derivadas y, además, la matriz G^* , por construcción, es siempre definida positiva o, en el peor de los casos, singular aunque en este caso se puede evitar mediante la modificación de Marquardt.

Método de Berndt, Hall, Hall y Hausman (BHHH)

Este método es una variante del método de Gauss-Newton, que mantiene sus ventajas pero es aplicable a otro tipo de función objetivo distinta de las sumas de cuadrados. Este método sugiere la aproximación del hessiano por:

$$G^* = \sum_{t=1}^T h_t h_t' \quad , \text{ siendo } h_t = \frac{\partial \ln F(\beta)}{\partial \beta} \quad (\text{A3.13})$$

de forma que el algoritmo se obtiene como:

$$\beta_{n+1} = \beta_n + \lambda \left[\sum_{t=1}^T \left(\frac{\partial \ln F(\beta)}{\partial \beta} \right)^2 \right]^{-1} \left[\sum_{t=1}^T \frac{\partial \ln F(\beta)}{\partial \beta} \right] \quad (\text{A3.14})$$

MODELOS DE REGRESIÓN APARENTEMENTE NO RELACIONADA

Si dos o más ecuaciones comparten el mismo(s) parámetro(s), estas ecuaciones deben ser estimadas conjuntamente imponiendo restricciones entre ecuaciones. El modelo de regresión aparentemente no relacionada introducido por Zellner estima un

conjunto de ecuaciones no lineales con restricciones entre ecuaciones (*cross-section*), pero con una matriz de covarianzas diagonal. En este modelo, los residuos están no correlacionados sobre el tiempo, pero están correlacionados espacialmente. Esto es, $cov(u_{i,t}, u_{j,s}) = \sigma_{ij}$, si $t=s$ y cero si $t \neq s$.

En un modelo de regresión aparentemente no relacionada, en primer lugar se estima cada ecuación separadamente mediante el método de mínimos cuadrados obteniéndose los residuos estimados \hat{u}_{it} . A partir de estos residuos se calcula las estimaciones de las covarianzas σ_{ij} como $\hat{\sigma}_{ij} = \left[\frac{1}{T-K} \right] \sum \hat{u}_{it} \hat{u}_{jt}$, donde k es el número de parámetros estimados de la regresión. Después de estimar σ_{ij} se reestima conjuntamente las N ecuaciones de sección cruzada conjuntamente, utilizando el método de los mínimos cuadrados generalizados.

BIBLIOGRAFÍA

- Ananthanarayanan, A.L. and E.S. Schwartz (1980) "Retractable and extendible bonds: the Canadian experience" Journal of Finance, Vol. XXXV, No. 1, March, pág. 31-47.
- Ayuso, J. y M.L. de la Torre (1991) "Riesgo y volatilidad en el mercado interbancario" Investigaciones Económicas, vol.XV, No. 1 enero (1991), pág. 89-119.
- Ayuso, J., A. Novales y M.L. de la Torre (1991) "Estructura intertemporal y primas de plazo en el mercado interbancario" Cuadernos aragoneses de Economía, 2ª época, vol. 1, No. 1, pág. 35-54.
- Backus D., y S. Zin (1994) "Reserve engineering the yield curve" Mimeo.
- Barone, E., D. Cuoco e Z. Zautzik (1989) La struttura dei rendimenti per scandeza secondo il modello di Cox, Ingersoll e Ross: una verifica empirica. Temi di discussione del Servizio di studi. Banca d'Italia, No. 128, october.
- Bergés A., y D. Manzano (1988) Tipos de interés de los Pagarés del Tesoro. Ariel Economía.
- Bianchi, C., R. Cesari and L. Panattoni (1994) Alternative estimators of the Cox, Ingersoll and Ross model of the term structure of interest rates: A Monte Carlo comparison. Temi di discussione del Servizio Studi. Banca d'Italia, No. 236, november.
- Black, F. and M. Scholes (1973) "The pricing of options and corporate liabilities" Journal of political economy, Vol. 81, No. 3, may-june, pág. 637-654.
- Brennan, M.J. and E.S.Schwartz (1979) "A continuous time approach to the pricing of bonds" Journal of Banking and Finance 3, pág. 135-155.
 - (1980) "Conditional predictions of bond prices and return" Journal of Finance, Vol. XXXV, No. 2, may, pág. 405-419.
 - (1980) "Analyzing convertible bonds" Journal of and Quantitative Analysis 15, pág. 907-929.

- (1982) "An equilibrium model of bond pricing and a test of market efficiency" Journal of financial and quantitative analysis, Vol. XVII, No. 3, september, pág. 301-329.
- Brown, S.J. and P.H. Dybvig (1986) "The empirical implication of Cox, Ingersoll, Ross theory of the term structure of interest rates" Journal of finance, Vol. XLI, No. 3, july, pág. 617-632.
 - Broze, L., O. Scaillet and J.M. Zakoian (1993) "Testing for continuou-time model of the short-term interest rate" Mimeo.
 - Buse (1970) "Expectations, prices, coupons and yields" Journal of Finance, september 1970, pág. 809-818.
 - Caks (1977) "The coupon effect on yield on Maturity" Journal of Finance, Vol. 32, No. 1, march, pág. 103-115.
 - Campbell, H.Y. and R. J. Shiller (1987) "Cointegration and test of present value models" Journal of political economy, Vol. 95, No. 5, pág. 1062-1088.
 - Carr, J.L., P.j. Halpern and J.S. McCallum (1974) "Correcting the yield curve: a re-interpretación of the duration problem" The Journal of Finance, september, pág. 1287-1294.
 - Chambers, D. R., W. T. Carleton and D. W. Waldman (1984) "A new approach to estimation of the term structure of interest rates" Journal of financial and quantitative analysis, Vol. 19, No. 3, september, pág. 233-252.
 - Chan, K.C., G.A. Karolyi, F.A. Longstaff and A.B. Sanders (1992) "An empirical comparison of alternative models of the short-term interest rate" Journal of finance, pág. 1209-1227.
 - Chulsoon, K. (1975) "Expectations, prices, coupons and yields: comment" The Journal of Finance, september, Vol.XXX, No.4, pág. 1137-1142.
 - Cohen, K.J; R.L. Kramer and W.H. Waugh (1966) "Regresions yield curves for U.S. Government securities" Management Science, Vol. 13, No. 4, december, pág. 168-175.
 - Contreras, D., y E. Navarro (1993) "The use of exponential splines for the estimates for the intertemporal structure of the interest rates in the Spanish market" Asset Meeting, Barcelona.

- Cox (1975) "Notes on option pricing invariance: constant elasticity of variance differences", Working paper, Stanford University.
- Cox, D.R. and H.D. Miller (1970) The theory of stochastic processes, Science Paperbacks.
- Cox D.R., and S.A. Ross (1976) "The valuation of options for alternative stochastic processes" Journal of Financial Economics, No. 3, pág. 145-166.
- Cox, J.C., J.E. Ingersoll and S.A. Ross (1979) "Duration and the measurement of basis risk" Journal of business, Vol. 52, No. 1, pág. 51-61.
- Cox, J.C., J.E. Ingersoll and S.A. Ross (1981) "A re-examination of traditional hypotheses about the term structure of interest rates" Journal of finance, Vol. XXXVI, No. 4, september, pág. 769-799.
- Cox, J.C., J.E. Ingersoll and S.A. Ross (1985a) "An intertemporal general equilibrium model of asset prices" Econometrica, Vol. 53, No. 2, march, pág. 363-384.
- Cox, J.C., J.E. Ingersoll and S.A. Ross (1985b) "A theory of the term structure of interest rates" Econometrica, Vol. 53, No. 2, march, pág. 385-407.
- Culberston, J. (1957) "The term structure of interest rates" Quarterly journal of economics, november 1957, pág. 485-517.
- Daaper, N.R. and H. Smith (1984) Applied regression analysis. Wiley series in probability and Mathematical statistics. Second edition.
- Dixit, A.K. and R.S. Pindyck (1994) "Stochastic processes and Ito's lemma" Investment under uncertainty Princeton chapter 3
- Díaz del Hoyo, J.L y A.J. Prado Domínguez (1995) "Los Frases como guías de las expectativas del mercado sobre tipos de interés" Banco de España. Servicios de Estudios. Documento de Trabajo, No. 9511.
- Dothan, L.U. (1978) "On the term structure of interest rates" Journal of financial economics, No. 6 pág. 59-69.
- Diffie, D., and L.G. Epstein (1992) "Stochastic differential utility" Econometrica, Vol.60, No. 2, march, pág. 353-394.
- Echols, M.E. and J.W. Elliot (1976) "A quantitative yield curve model for estimating the term structure of interest rates" Journal of Financial and Quantitative analysis march, 1976, pág. 87-114.

- Engle, R. F., D. M. Lilien and R. P. Robins (1987) "Estimating time varying risk premia in the term structure: the ARCH-M model" Econometrica, Vol. 55, No. 2, march 1987, Pág. 391-407.
- Ezquiaga, I. y X.Freixas (1989) El mercado repo de letras del Tesoro: análisis empírico Documento de trabajo, No.89-09, FEDEA.
- Ezquiaga, I. (1991) El mercado español de deuda del Estado: estructura y formación de precios, Ariel Economía.
- Ezquiaga, I., J.R. Jara e I. Gómez (1994) "Una metodología para la estimación de la curva de tipos cupón-cero y su aplicación al mercado español" Moneda y crédito, No. 199, pág. 157-195.
- Fama, E.F. (1984) "The information in the term structure" Journal of Financial Economics, december, No. 13, pág. 509-528.
- Fama, E.F., and R.R. Bliss (1987) "The information in long-Maturity forward rates" American Economic Review, september, Vol. 74, No.4, pág. 680-692.
- Fisher, I (1896) "Appreciation and interest" Publication of the american economic association pág.23-29 and 88-92.
- Fisher, M., D. Nychka y Zervos (1995) "Fitting the term structure of interest rates with smoothing splines" Finance and Economics Discussion series, No. 95-1, Board of Governors of the Federal Reserve System, enero 1995.
- Fisher D. (1966) "Expectations, the term structure of interest rates, and recent British experience" Economics, 33, august. Pág. 319-329.
- Freixas, X. (1991) Estructura temporal de los tipos de interés: hipótesis teóricas y resultados empíricos. Documento de trabajo 91-16, FEDEA.
(1992) "Estructura temporal de los tipos de interés: hipótesis teóricas y resultados empíricos" Investigaciones económicas, Segunda época, Vol. XVI, No. 2, pág. 187-203.
- Freixas, X., y A. Novales (1991) Primas de riesgo y cambio de hábitat, Documento de trabajo 91-08, FEDEA.
- Froot, K.A. (1989) "New hope for the expectations hypothesis of the term structure of interest rates" Journal of finance, Vol. XLIV, No. 2, june, pág. 283-305.

- Gibbons, M.R. and K. Ramaswamy (1993) "A test of Cox, Ingersoll and Ross model of the term structure" The review of financial studies, Vol. 6, No. 3, pág. 619-658.
- Greene, W.H. (19) Econometric analysis. McMillan, Second edition.
- Hansen, L.P. and R.J. Hodrick (1980) "Forward exchange rates as optimal predictor of future spots rates: an econometric analysis" Journal of political economy, Vol. 88, No. 5, pág. 829-853.
- Hardarvelis, G. (1988) "The predictive power of the term structure during recent monetary regimes" Journal of Finance, pág. 339-350.
- Harvey, A. (19) The econometric analysis of time series. LSE Handbooks in economics. Second edition.
- Heath, D., R. Jarrow and A. Merton (1992) "Bond pricing and the term structure of interest rates: a new methodology for contingent claims valuation" Econometrica, Vol. 60, No. 1, january, pág. 77-105.
- Hicks, J.(1939) Value and capital. London: Oxford University press, 1939. Versión traducida Valor y capital en Fondo de Cultura Económica. México, 1974.
- Hopwell, M.H. and G.G. Kaufman (1973) "Bond price volatility and term to maturity: A generalized especification" The Amercian economic review, september, pág. 749-753.
- Jones, D.S. and V.V. Roley (1983) "Rational expectations and the expectations model of the term structure" Journal of Monetary Economics, No.12, 1983, pág. 453-465.
- Khang, Ch. (1975) "Expectations, prices, coupons and yields: comment" Journal of Finance, Vol.XXX, No. 4, september 1975, pág.1137-1142.
- Langetieg, T.C. (1980) "A multivariate model of the term structure" Journal of finance, Vol. XXXV, No. 1, march, pág. 71-97.
- Livingston, M. and J. Caks (1977) "A 'Duration' fallacy" Journal of Finance, Vol.XXXII, No.1, march, pág. 185-187
- Longstaff, F.A. (1989) "A nonlinear general equilibrium model of the term structure of interest rates" Journal of financial economics, No. 23, pág. 195-224.

- Longstaff, F.A. and E.S. Schwartz (1992) "Interes rate volatility and the term structure: a two-factor general equilibrium model" Journal of finance, Vol. XLVII, No. 4, september, pág. 1259-1282.
- Lucas, R.E (1978) "Asset prices in an exchange economy" Econometrica No. 46, pág. 1426-1446.
- Lutz, F. (1940-41) "The structure of interest rates" Quarterly journal of economics, pág. 36-63.
- Majnoni G. (1994) "An empirical evaluation of one versus two factor model of the term structure of interest rate: the Longstaff and Schwartz and the CIR models" Journées internationales de finance, Tunis les 23-24-25 of juin, 1994. Universite de droit, d'economie et de gestion. Tuniz III.
- Mankiw, N. G. and L.H. Summers (1984) "Do long-term interest rates overreact to short-term interest rates?" Brooking paper en economic activity, 1984. Págs 223-247.
- Mankiw, N.G. and J. A. Miron (1986) "The changing behavior of the term structure of interest rates". Quarterly Journal of Economics, Vol. CI, may 1986, pág. 211-228.
- Mankiw, N.G., J.A. Miron and D. N. Weil (1987) "The adjustment of expectations to a change in regime: A study of the founding of the Federal Reserve" American Economic Review, Vol. 77, pág. 358-374.
- Martín, A.M. y J.M.P. de Villareal (1990) "La estructura temporal de los tipos de interés: el mercado español de depósitos interbancarios" Moneda y crédito, No. 191, pág. 173-192.
- McCulloch, J.H. (1971) "Measuring the term structure of interest rates" The Journal of business, vol. XLIV, january, pág. 19-31.
- (1975) "The tax-adjusted yield curve" The Journal of Finance, vol. XXX, No.3, june, pág. 811-830.
- Meiselman (1962) The term structure of interest rates Princenton University Press.
- Melino, A. (1988) "The term structure of interest rates: evidence and theory" Journal of economic survey, vol 2, No. 4, pág. 335-366.
- Merton, (1971) "Optimum consumption and portfolio rules in a continuous time model" Journal of economic theory, No. 3, pág. 373-413.
- Merton (1973a) "Theory of rational option pricing" The Bell journal of economics and management science, No. 4, pág. 141-183

(1973b) "An intertemporal capital asset pricing model" Econometrica, No. 41, pág. 867-887.

- Modigliani, F and R. Sutch (1966) "Innovations in interest rate policy" American economic review, No. 56, pág.178-197.

(1967) "Debt management and the term structure of interest rates: an empirical analysis of recent experience" Journal of political economy, vol.29, july, pág. 569-595.

- Nelson, C.R. (1972) The term structure of interest rates New York: Basic Books.

- Nelson, C.R. and A. F. Siegel (1987) "Parsimonious modeling of yield curves" Journal of business, 1987, Vol. 60, No. 4, pág. 473-489.

- Nuñez, S.(1995) "Comparación y elección entre métodos alternativos de estimación de la estructura temporal de los tipos de interés para el caso español" II Jornadas de Economía Financiera, Vol. II, Día 16 de junio de 1995. Fundación BBC, Bilbao.

(1995) "Estimación de la estructura temporal de los tipos de interés para el caso español" Boletín Económico del Banco de España, mayo 1995, pág. 59-67.

- Pearson, N.D. and T.S. Sun (1994) "Exploiting the conditional density in estimating the term structure: an application to the Cox, Ingersoll and Ross model" Journal of finance, Vol. XLIV, No. 4, september, pág. 1279-1304.

- Platten, Y (1994) "General equilibrium and the term structure of interest rates: a two-factor model" Journées internationales de finance, Tunis les 23-24-25 of juin, 1994. Universite de droit, d'economie et de gestion. Tuniz III.

- Restoy, F. (1995) Determinación de la curva de rendimientos: hipótesis expectacional y prima de riesgo. Documento de trabajo, No. 9530. Banco de España, Servicios de Estudios.

- Richard, S.F. (1978) "An arbitrage model of the term structure of interest rates" Journal of economics, No. 6, pág. 33-57.

- Rico, P. (1995) Determinación de la estructura temporal de los tipos de interés de la deuda pública. WP-EC 96-01, Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.

- Russell, H. And s. Ganapathy (1980) "Comment on: A quantitative yield curve model for estimating the term structure of interest rates" Journal and Quantitative analysis, vol. XV, no. 2, june 1980, pág.

- Schaefer, S.M. (1981) "Measuring a tax specific term structure of interest rates in the market for British Government Securities" Economic Journal, No. 91, june, pág 415-438.

- Schaefer, S.M. and E. S. Schwartz (1987) "Time-dependent variance and the pricing options" Journal of finance, Vol. XLII, No. 5, pág. 1113-1128.

(1984) "A two-factor model of the term structure: an approximate analytical solution" Journal of financial and quantitative analysis, Vol. 19, No. 4, december, pág. 413-424.

- Serrat, A. (1990) Modelización de la estructura intertemporal de tipos de interés en equilibrio general. Documento de trabajo, No. 9006, septiembre. Centro de Estudios Monetarios y Financieros.

- Shea, G.S. (1984) "Pitfall in smoothing interest rate term structure data: equilibrium models and spline approximation" Journal of Financial and Quantitative analysis, september, Vol. 19, No. 3, pág. 253-269.

(1985) "Interest rate term structure estimation with exponential splines. A note" Journal of Finance, Vol. XL, No. 1, march, pág 319-325.

- Shiller, R.J. (1979) "The volatility of long-term interest rates and expectations models of term structure" Journal of political economy, december, No. 87, pág. 1190-1221.

(1987) The term structure of interest rates, National Bureau of Economic Research Working Paper, No. 2341, august.

(1990) "The term structure of interest rates" Chapter 13 of the Handbook of monetary economics, vol. I edited by B.M. Friedman and F.H. Hahn, 1994, pág. 627-715.

- Shiller, R.J., J.Y. Campbell and K.L. Schownholtz (1983) "Forward rates and future policy: Interpreting the term structure of interest rates" Brooking papers on Economic Activity, Vol. 1983, No.1, pág. 173-217.

- Svensson, L.E. (1994) Estimating and interpreting forward interest rates: Sweden 1992-1994, WP No. 4871, NBER, september.

- Vasicek, O. (1977) "An equilibrium characterization on the term structure" Journal of financial economics, No.5, pág. 177-178.

- Vasicek, O. and H.G. Fong (1982) "Term structure modeling using exponential splines" Journal of finance, Vol. 37, No. 2, may 1982, pág. 339-356.

CAPÍTULO III

GANANCIAS Y PÉRDIDAS DE CAPITAL EN LA DEUDA PÚBLICA ESPAÑOLA

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este capítulo es calcular las ganancias y pérdidas de capital de la deuda pública española durante el período 1989-1995. En dicho período, el mercado español de deuda pública se ha desarrollado lo suficiente como para convertirse en uno de los mercados financieros que los inversores, nacionales e internacionales, consideran a la hora de componer sus carteras. Asimismo, durante el mencionado período, han tenido lugar variaciones en los tipos de interés que han generado ganancias/pérdidas de capital en la deuda pública española, que resulta interesante de cuantificar, y que explican los movimientos en las carteras de los inversores, fundamentalmente de los no residentes. Estas ganancias/pérdidas de capital han sido calculadas con base mensual, distinguiendo entre bonos y obligaciones del Estado y letras del Tesoro. A su vez, se han obtenido las ganancias/pérdidas de capital de la deuda pública en manos privadas durante el período considerado, diferenciando entre residentes y no residentes, y se ha analizado cómo han afectado los cambios en el valor de la deuda a su distribución por tenedores.

Por otro lado, el cómputo de las ganancias/pérdidas de capital ha permitido obtener el rendimiento *ex-post* o *holding period rate* y, por tanto, analizar la evolución de la rentabilidad efectiva de la deuda pública. Además, se ha ajustado el déficit del Estado por las ganancias y pérdidas de capital de su deuda así como por los cambios en el valor real de los pasivos financieros del Estado. De esta forma, se consigue aproximar la verdadera posición financiera del Estado durante el período considerado.

Para calcular las ganancias/pérdidas de capital de cada emisión viva es necesario disponer de su valor de mercado. La obtención de la serie de deuda pública valorada a precios de mercado tiene interés por si sola puesto que permite conocer el endeudamiento público efectivo en cada momento del tiempo. Además, dicha serie debería ser la que se considerase en los estudios sobre los efectos de la deuda pública

sobre la demanda agregada, el ahorro privado, los tipos de interés, la rentabilidad de la deuda, etc., en lugar de utilizar, como se hace generalmente, el valor nominal de la deuda que puede introducir sesgos en los resultados. Esto sucede, fundamentalmente, en períodos de elevada variabilidad de los tipos de interés y si un elevado porcentaje de la deuda corresponde a títulos con vencimiento a medio y largo plazo. Para demostrar esta última afirmación se realiza un ejercicio teórico en el que se comprueba que el déficit estructural sostenible es distinto si se considera el valor de mercado o el valor nominal de la deuda. A pesar de este resultado, se analiza si en el caso que nos ocupa el valor nominal de la deuda pública española puede ser considerado como aproximación de su valor de mercado. Por último, se obtiene el índice del precio de la deuda como el ratio entre su valor de mercado y su valor nominal. Dicho índice permite analizar la evolución del precio medio de la deuda durante el período considerado y analizar si la información contenida en la serie es útil en la previsión de precios y, con ello, de su rentabilidad.

2. VALOR DE MERCADO DE LA DEUDA PÚBLICA

Para el período comprendido entre enero de 1989 y diciembre de 1995 se ha calculado el valor de mercado y el índice de precios de los bonos y obligaciones del Estado, de las letras del Tesoro y de la deuda pública total.

A continuación, se describe los datos utilizados así como los métodos de cálculo necesarios para construir las series de deuda a precio de mercado. Posteriormente, las series obtenidas son presentadas y discutidas, y por último, se comparan con las series nominales lo que permite concluir si éstas son o no una buena aproximación de las series valoradas a precio de mercado.

2.1. DATOS Y PROCEDIMIENTOS UTILIZADOS

Para obtener la serie de deuda pública valorada a precio de mercado, para cada referencia se ha multiplicado su saldo vivo a final de cada mes por su precio en esa fecha. Los datos han sido tomados de la Central de Anotaciones del Banco de España.

La Central de Anotaciones diariamente proporciona los precios medios (con y sin cupón corrido) de las operaciones de compraventa simple al contado del mercado de deuda pública anotada y los saldos vivos de todas las emisiones vivas. Para las emisiones sujetas a operaciones de compraventa el valor de mercado se obtiene del producto entre su saldo vivo y su precio, pero para las emisiones que no cotizan es necesario calcular el precio teórico que les correspondería. A partir de 1991, el mercado español de deuda es lo suficientemente líquido para permitir estimar la ETTI y con ello la función de descuento con la cual valorar cualquier activo financiero. La estimación de la ETTI del capítulo anterior permite obtener el precio de todas aquellas emisiones que no cotizan en una fecha determinada. Sin embargo, con anterioridad a 1991 la poca profundidad del mercado español imposibilita la

estimación de la ETTI y obliga a imputar a las emisiones que no cotizan la tasa de rentabilidad interna que correspondería a un título con un plazo residual similar al suyo. Es decir, imputarles el rendimiento medio que por intervalos proporciona la Central de Anotaciones. De esta forma se obtiene una aproximación al valor de mercado de la deuda viva durante los años 1989 y 1990. Los problemas que este procedimiento presenta son:

1. No tiene en cuenta otras características del título diferentes al vencimiento, como por ejemplo el cupón.
2. La curva rentabilidad-plazo que implícitamente se está considerando presenta forma de escalera con tramos completamente planos en cada uno de los intervalos.

A pesar de estos inconvenientes, dada la imposibilidad de estimar la verdadera ETTI por las pocas referencias que cotizan en algunas ocasiones, es la mejor solución para aproximarse al valor de mercado de estos títulos.

Los precios de estas emisiones se han calculado a través de las fórmulas del valor presente utilizadas por la Central de Anotaciones. Para los bonos y obligaciones, la fórmula del valor presente utilizada por la Central de Anotaciones es:

$$P = (1 + I)^{-T} \left[C \frac{1 - (1 + I)^{-N/M}}{1 - (1 + I)^{-1/M}} + A(1 + I)^{-(N-1)/M} \right] \quad (1)$$

donde P es el precio total en tanto por cien, C es el importe bruto del cupón en tanto por cien, I es la tasa de rendimiento interno en tanto por uno, T el tiempo en años entre la fecha de liquidación y el primer cupón, N el número de cupones a pagar hasta la amortización, M el número de pagos de cupón por año y A el valor de amortización en tanto por cien.

A partir de 1990, la Central de Anotaciones utiliza la anterior fórmula para títulos con un plazo superior a 376 días y para los títulos con plazo menor o igual a 376 días la fórmula que aplica es la siguiente:

$$P = A \frac{1}{1+(IxT)} + \sum_{j=1}^N c_j \frac{1}{1+(IxT_j)} \quad (2)$$

donde c_j es el importe bruto del cupón en tanto por cien que vence en el momento j y T_j son los días que restan entre la fecha valor y el vencimiento del cupón.

Para las letras del Tesoro la fórmula del valor presente utilizada es:

$$P = \frac{100}{1+(IxT)} \quad (3)$$

Una vez que se tiene el precio de cada una de las emisiones, se multiplican por el saldo vivo de las mismas para obtener el valor de mercado de éstas. Agregando todas las emisiones en circulación se obtiene el saldo vivo de la deuda pública a precio de mercado.

2.2. VALOR DE MERCADO DE LA DEUDA PÚBLICA ESPAÑOLA

En este apartado se analizan los resultados obtenidos. Para cada referencia se conoce su precio de mercado al final de cada mes, si bien sólo se presentan los Gráficos de algunas referencias que permiten observar rasgos característicos del mercado de renta fija (ver Gráficos 1 al 3).

A diferencia de otros países, en España la cotización de los títulos incorpora el cupón corrido. Este se define como la parte proporcional del próximo cupón, que corresponde al tenedor por el tiempo que mantiene el título en su poder, desde el último pago de cupón. La inclusión del cupón corrido en la cotización de los títulos hace que presente, desde el cobro del último cupón hasta el siguiente, una tendencia

GRÁFICO 2

PRECIO BRUTO Y PRECIO EX-CUPÓN DE LOS BONOS 11,7% Y 11,6%

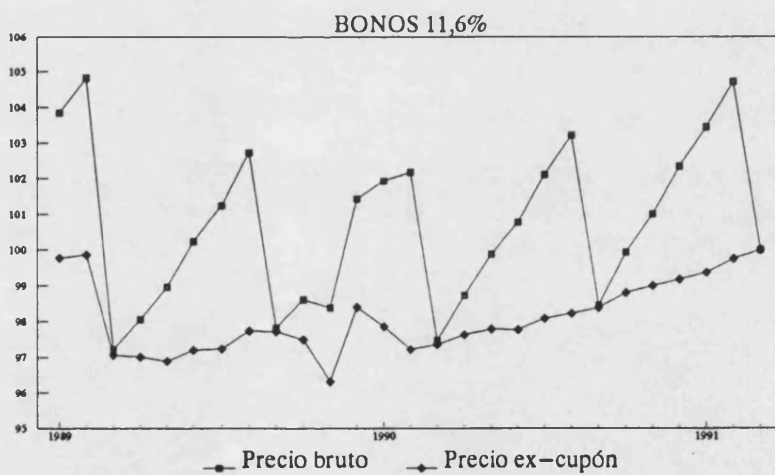
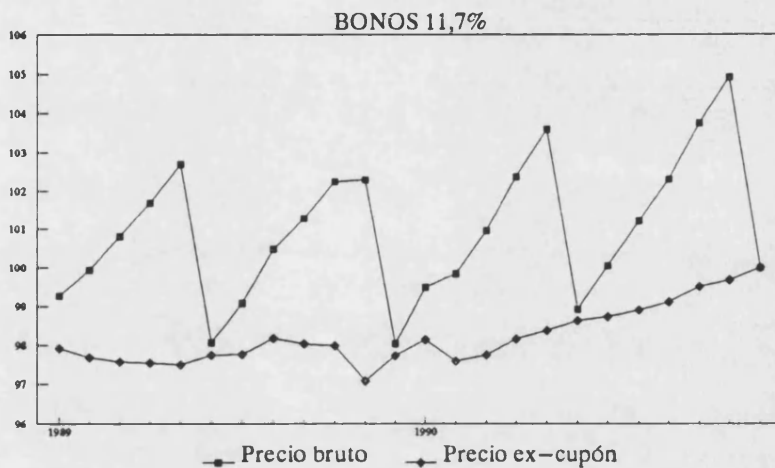
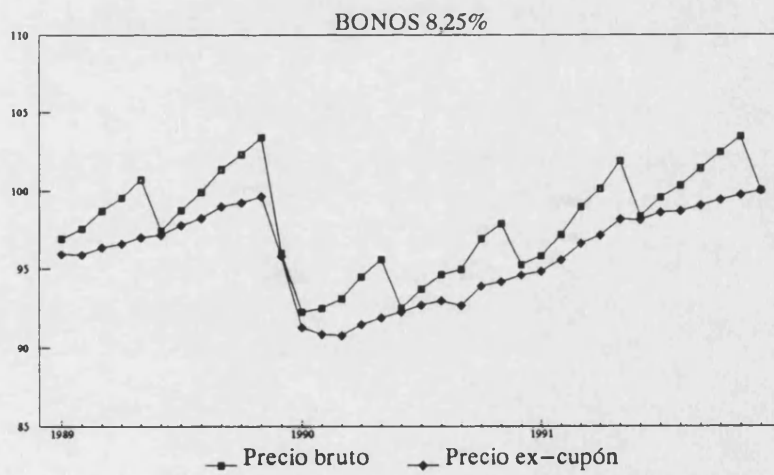
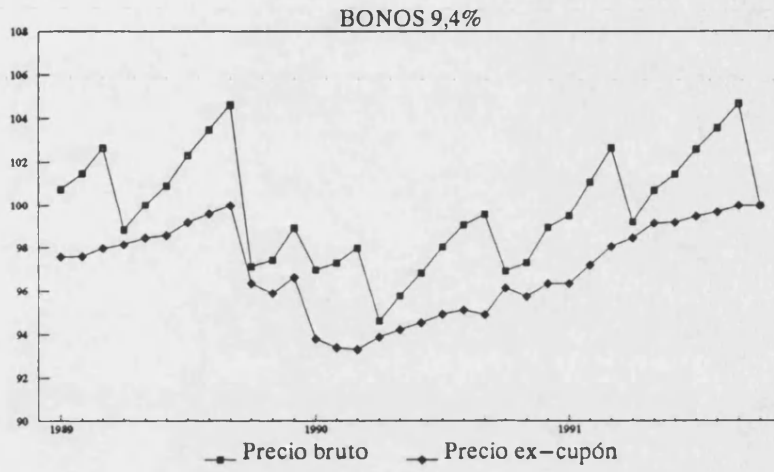


GRÁFICO 3

PRECIO BRUTO Y PRECIO EX-CUPÓN BONOS 9,4% Y 8,25%



creciente, con independencia de la variación del precio ante variaciones en los tipos de interés. Por el mismo motivo, en el momento del cobro del cupón, la cotización de mercado sufre una brusca caída. En los Gráficos 1 al 3 puede observarse esta tendencia, de forma que en el momento del cobro del cupón las líneas que representan la cotización y el precio ex-cupón tienden aproximarse por la fuerte caída en la cotización.

Por otro lado, cuando los títulos se acercan a su amortización, se produce un acercamiento de sus precios al valor de reembolso. En la actualidad, las emisiones presentan una amortización única pero las emisiones anteriores a 1978 incluían la opción de amortización anticipada para el tenedor o emisor en diversos momentos del tiempo. En este caso, en el momento en que se ejecutaba la opción de amortización anticipada, la cotización del título sufría una importante caída. Ello se observa, entre otros títulos, en la deuda desgravable al 11,5 (emisión del 20-12-89), bonos 11,6 (26-3-86), bonos 9,4 (1-10-86), bonos 8,25 (18-12-86). Por ejemplo, los bonos 9,4 antes de la fecha de la opción de amortización anticipada (1-10-89) cotizaban a un precio de 104,62 (precio ex-cupón 99,97) y a finales de octubre, realizada la opción, su cotización había caído a 97,12 (96,35).

En cada mes, el valor de mercado de la deuda pública se ha obtenido agregando el valor de mercado de las letras del Tesoro y el valor de mercado de bonos y obligaciones del Estado. Las series obtenidas aparecen recogidas en los Cuadros del 1 al 3. Los Gráficos 4 al 7 recogen, para cada año, la evolución del valor nominal y el valor de mercado de las letras del Tesoro, bonos y obligaciones del Estado.

Como era de esperar, en el caso de las letras del Tesoro su valor nominal se encuentra por encima del valor de mercado dado que son títulos que se emiten a descuento y período tras período van aumentando su precio reflejando las ganancias por intereses implícitos. Esto no ocurre en el caso de bonos y obligaciones cuyo valor nominal puede estar por encima o por debajo del valor de mercado dependiendo de la

CUADRO 1
VALOR DE MERCADO Y VALOR NOMINAL DE LA DEUDA PUBLICA
(Miles de millones de pesetas)

		VALOR NOMINAL	VALOR MERCADO		VALOR NOMINAL	VALOR MERCADO	
1989	ENERO	7.609,75	7.371,29	1993	ENERO	18.014,65	17.860,48
	FEBRERO	7.277,22	7.043,74		FEBRERO	18.397,14	18.229,91
	MARZO	7.369,79	7.095,83		MARZO	17.855,81	17.793,08
	ABRIL	8.192,21	7.801,84		ABRIL	18.718,12	18.442,50
	MAYO	8.902,53	8.502,45		MAYO	18.619,34	18.801,18
	JUNIO	9.321,39	8.856,75		JUNIO	19.931,54	20.271,89
	JULIO	9.645,75	9.198,56		JULIO	21.255,72	21.563,56
	AGOSTO	10.054,93	9.665,08		AGOSTO	21.991,14	22.860,70
	SEPTIEMBRE	10.326,09	9.971,22		SEPTIEMBRE	22.829,88	23.696,29
	OCTUBRE	9.931,74	9.507,39		OCTUBRE	23.228,17	24.460,85
	NOVIEMBRE	9.868,34	9.460,89		NOVIEMBRE	23.712,89	25.065,88
	DICIEMBRE	9.618,34	9.295,02		DICIEMBRE	25.054,61	26.719,58
1990	ENERO	9.598,15	9.271,13	1994	ENERO	24.144,63	25.999,03
	FEBRERO	9.825,83	9.448,56		FEBRERO	26.210,88	27.560,94
	MARZO	9.554,86	9.200,06		MARZO	25.219,09	26.364,12
	ABRIL	9.929,62	9.389,78		ABRIL	24.898,64	25.940,57
	MAYO	10.224,11	9.674,78		MAYO	25.151,92	26.116,74
	JUNIO	10.932,52	10.330,21		JUNIO	24.939,90	25.470,97
	JULIO	11.293,28	10.701,58		JULIO	25.226,09	25.675,23
	AGOSTO	11.436,12	10.864,02		AGOSTO	24.950,74	24.873,83
	SEPTIEMBRE	11.477,64	10.947,47		SEPTIEMBRE	25.525,69	25.487,32
	OCTUBRE	11.575,05	11.053,45		OCTUBRE	26.234,39	26.187,98
	NOVIEMBRE	11.756,62	11.308,41		NOVIEMBRE	26.780,14	26.674,85
	DICIEMBRE	12.190,49	11.812,26		DICIEMBRE	26.986,90	26.972,66
1991	ENERO	12.565,67	11.207,75	1995	ENERO	26.351,71	25.831,64
	FEBRERO	12.439,56	12.135,11		FEBRERO	27.427,45	26.856,08
	MARZO	13.561,11	13.410,57		MARZO	27.139,23	26.470,07
	ABRIL	12.995,28	12.877,53		ABRIL	27.154,48	26.563,76
	MAYO	13.176,77	13.190,94		MAYO	27.614,42	27.227,88
	JUNIO	12.910,57	12.858,02		JUNIO	29.124,35	28.583,10
	JULIO	12.641,15	12.565,16		JULIO	29.709,48	29.310,52
	AGOSTO	13.573,35	13.528,84		AGOSTO	30.183,88	29.796,39
	SEPTIEMBRE	14.309,00	14.305,78		SEPTIEMBRE	30.756,31	30.387,15
	OCTUBRE	14.269,57	14.245,44		OCTUBRE	30.455,56	30.348,08
	NOVIEMBRE	14.304,85	14.328,82		NOVIEMBRE	30.595,21	30.781,70
	DICIEMBRE	14.579,25	14.727,15		DICIEMBRE	31.232,24	31.770,98
1992	ENERO	14.416,56	14.629,58				
	FEBRERO	14.893,23	15.183,69				
	MARZO	15.419,78	15.585,79				
	ABRIL	15.209,93	15.232,68				
	MAYO	15.708,34	15.700,50				
	JUNIO	16.282,35	16.212,77				
	JULIO	16.007,12	15.705,05				
	AGOSTO	15.563,69	15.256,93				
	SEPTIEMBRE	15.961,74	15.542,56				
	OCTUBRE	16.557,63	16.337,71				
	NOVIEMBRE	17.119,36	16.899,35				
	DICIEMBRE	17.805,35	17.692,12				

Fuente: Elaboración propia y Central de Anotaciones en Cuenta.

CUADRO 2
VALOR DE MERCADO Y VALOR NOMINAL DE LAS LETRAS DEL TESORO
(Miles de millones de pesetas)

	VALOR NOMINAL	VALOR MERCADO		VALOR NOMINAL	VALOR MERCADO
1989	ENERO	3.742,27	1993	ENERO	9.857,85
	FEBRERO	3.379,36		FEBRERO	9.643,12
	MARZO	3.541,88		MARZO	8.755,42
	ABRIL	4.277,32		ABRIL	8.451,02
	MAYO	4.888,73		MAYO	8.093,64
	JUNIO	5.514,52		JUNIO	8.657,91
	JULIO	5.717,58		JULIO	8.808,75
	AGOSTO	5.838,53		AGOSTO	9.193,82
	SEPTIEMBRE	5.759,75		SEPTIEMBRE	9.773,05
	OCTUBRE	5.624,52		OCTUBRE	10.019,55
	NOVIEMBRE	5.499,81		NOVIEMBRE	10.147,19
	DICIEMBRE	5.403,70		DICIEMBRE	10.723,35
1990	ENERO	5.394,61	1994	ENERO	8.844,72
	FEBRERO	5.673,56		FEBRERO	9.848,70
	MARZO	5.493,21		MARZO	9.776,64
	ABRIL	5.927,91		ABRIL	9.456,20
	MAYO	6.070,01		MAYO	9.672,44
	JUNIO	6.547,61		JUNIO	9.368,49
	JULIO	6.678,51		JULIO	10.065,99
	AGOSTO	6.684,14		AGOSTO	10.080,45
	SEPTIEMBRE	6.729,01		SEPTIEMBRE	10.622,85
	OCTUBRE	6.817,55		OCTUBRE	11.094,47
	NOVIEMBRE	7.031,92		NOVIEMBRE	11.486,31
	DICIEMBRE	7.382,27		DICIEMBRE	11.712,54
1991	ENERO	6.868,28	1995	ENERO	11.000,19
	FEBRERO	7.109,82		FEBRERO	11.927,55
	MARZO	7.428,27		MARZO	11.386,42
	ABRIL	6.944,37		ABRIL	11.293,86
	MAYO	6.800,14		MAYO	11.353,03
	JUNIO	6.265,30		JUNIO	12.172,91
	JULIO	6.206,03		JULIO	12.723,37
	AGOSTO	7.138,24		AGOSTO	12.684,64
	SEPTIEMBRE	7.711,87		SEPTIEMBRE	12.635,70
	OCTUBRE	7.573,77		OCTUBRE	11.968,62
	NOVIEMBRE	7.433,85		NOVIEMBRE	11.651,44
	DICIEMBRE	7.711,93		DICIEMBRE	11.748,01
1992	ENERO	7.508,65			
	FEBRERO	7.426,11			
	MARZO	7.505,50			
	ABRIL	7.509,81			
	MAYO	7.625,67			
	JUNIO	7.547,89			
	JULIO	7.272,65			
	AGOSTO	6.829,22			
	SEPTIEMBRE	7.227,27			
	OCTUBRE	8.588,33			
	NOVIEMBRE	9.088,32			
	DICIEMBRE	9.789,48			

Fuente: Elaboración propia y Central de Anotaciones en Cuenta.

CUADRO 3

VALOR DE MERCADO Y VALOR NOMINAL DE LOS BONOS Y OBLIGACIONES DEL ESTADO
(Miles de millones de pesetas)

		VALOR NOMINAL	VALOR MERCADO		VALOR NOMINAL	VALOR MERCADO	
1989	ENERO	3.867,48	3.852,97	1993	ENERO	8.156,80	8.551,98
	FEBRERO	3.897,85	3.896,75		FEBRERO	8.754,02	9.148,53
	MARZO	3.827,91	3.817,46		MARZO	9.100,39	9.524,94
	ABRIL	3.914,90	3.880,03		ABRIL	10.267,10	10.518,42
	MAYO	4.013,80	4.006,03		MAYO	10.525,71	11.149,71
	JUNIO	3.806,87	3.788,09		JUNIO	11.273,63	12.047,04
	JULIO	3.928,17	3.897,55		JULIO	12.446,98	13.199,42
	AGOSTO	4.216,40	4.213,11		AGOSTO	12.797,32	14.101,41
	SEPTIEMBRE	4.566,34	4.579,27		SEPTIEMBRE	13.056,83	14.372,16
	OCTUBRE	4.307,22	4.244,87		OCTUBRE	13.208,62	14.885,52
	NOVIEMBRE	4.368,53	4.291,56		NOVIEMBRE	13.565,71	15.354,87
	DICIEMBRE	4.214,64	4.167,38		DICIEMBRE	14.331,26	16.424,90
1990	ENERO	4.203,55	4.160,10	1994	ENERO	15.299,92	17.484,67
	FEBRERO	4.152,27	4.094,60		FEBRERO	16.362,17	18.107,05
	MARZO	4.061,65	4.042,36		MARZO	15.442,45	16.941,00
	ABRIL	4.001,71	3.897,38		ABRIL	15.442,45	16.821,29
	MAYO	4.154,10	4.086,77		MAYO	15.479,48	16.774,14
	JUNIO	4.384,91	4.345,44		JUNIO	15.571,41	16.407,67
	JULIO	4.614,77	4.561,93		JULIO	15.160,10	15.941,82
	AGOSTO	4.751,98	4.715,20		AGOSTO	14.870,29	15.109,07
	SEPTIEMBRE	4.748,64	4.715,65		SEPTIEMBRE	14.902,85	15.214,64
	OCTUBRE	4.757,50	4.705,67		OCTUBRE	15.139,92	15.465,33
	NOVIEMBRE	4.724,70	4.712,62		NOVIEMBRE	15.293,83	15.560,93
	DICIEMBRE	4.808,23	4.847,84		DICIEMBRE	15.274,36	15.635,47
1991	ENERO	5.697,40	4.735,26	1995	ENERO	15.351,52	15.241,78
	FEBRERO	5.329,74	5.439,06		FEBRERO	15.499,91	15.370,30
	MARZO	6.132,84	6.394,84		MARZO	15.752,81	15.514,37
	ABRIL	6.050,91	6.325,85		ABRIL	15.860,62	15.714,35
	MAYO	6.376,63	6.761,13		MAYO	16.261,39	16.352,97
	JUNIO	6.645,27	6.987,31		JUNIO	16.951,43	16.937,91
	JULIO	6.435,12	6.742,54		JULIO	16.986,12	17.154,79
	AGOSTO	6.435,11	6.873,74		AGOSTO	17.499,24	17.674,03
	SEPTIEMBRE	6.597,13	7.081,43		SEPTIEMBRE	18.120,62	18.308,66
	OCTUBRE	6.695,80	7.123,73		OCTUBRE	18.486,94	18.907,76
	NOVIEMBRE	6.871,00	7.304,82		NOVIEMBRE	18.943,77	19.638,15
	DICIEMBRE	6.867,33	7.382,29		DICIEMBRE	19.484,22	20.513,22
1992	ENERO	6.907,91	7.523,36				
	FEBRERO	7.467,12	8.178,09				
	MARZO	7.914,28	8.500,15				
	ABRIL	7.700,11	8.162,15				
	MAYO	8.082,67	8.529,00				
	JUNIO	8.734,47	9.098,07				
	JULIO	8.734,47	8.844,29				
	AGOSTO	8.734,47	8.805,54				
	SEPTIEMBRE	8.734,47	8.743,14				
	OCTUBRE	7.969,30	8.211,10				
	NOVIEMBRE	8.031,04	8.288,38				
	DICIEMBRE	8.015,86	8.378,64				

Fuente: Elaboración propia y Central de Anotaciones en Cuenta.

GRÁFICO 4
VALOR DE MERCADO Y NOMINAL DE LAS LETRAS DEL TESORO

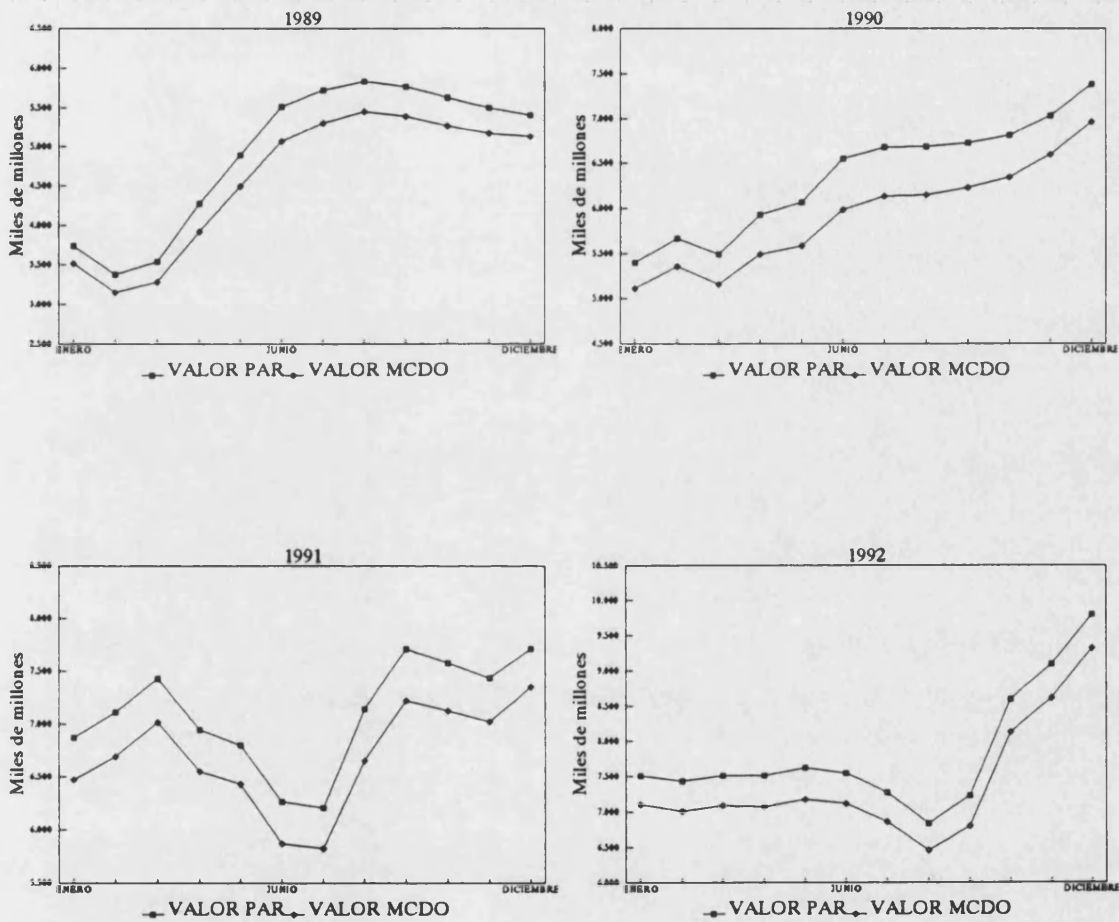


GRÁFICO 5

VALOR DE MERCADO Y NOMINAL DE LAS LETRAS DEL TESORO

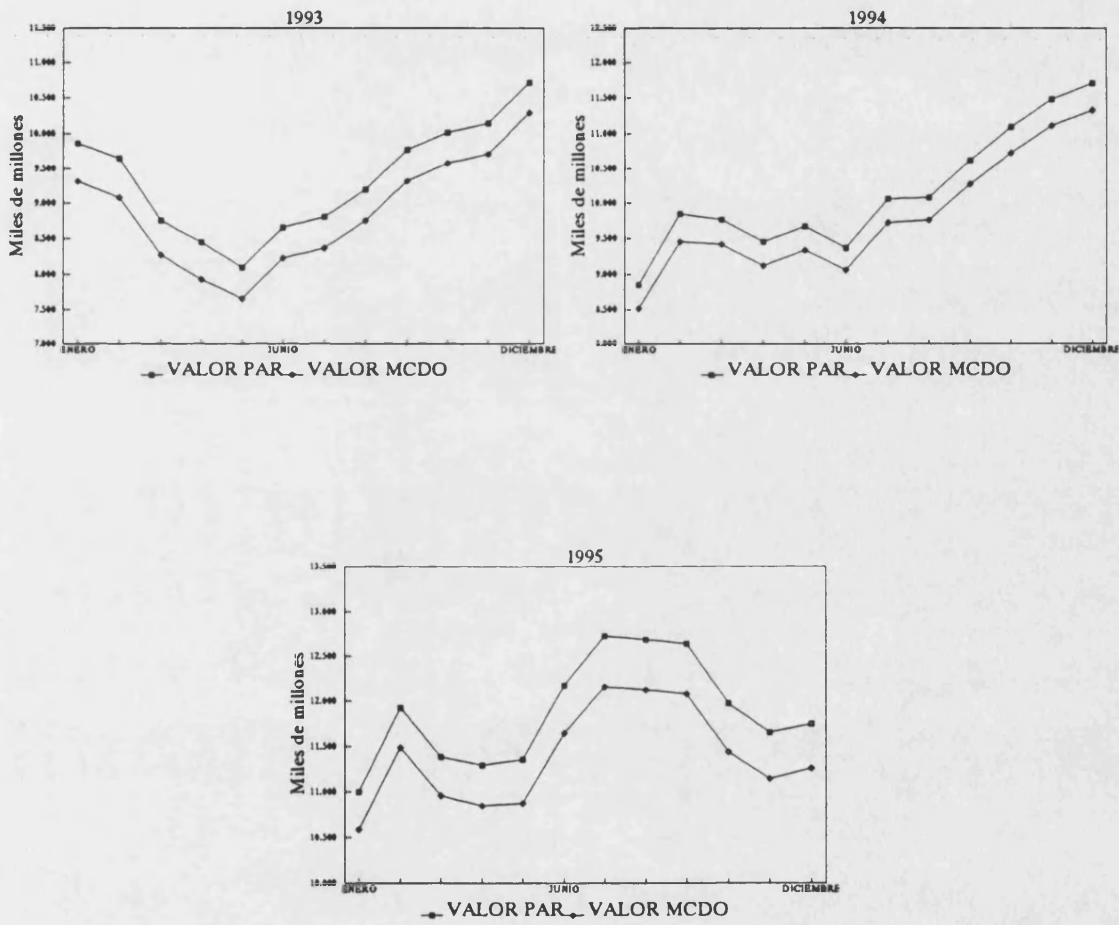


GRÁFICO 6

VALOR DE MERCADO Y NOMINAL DE LOS BONOS Y OBLIGACIONES DEL ESTADO

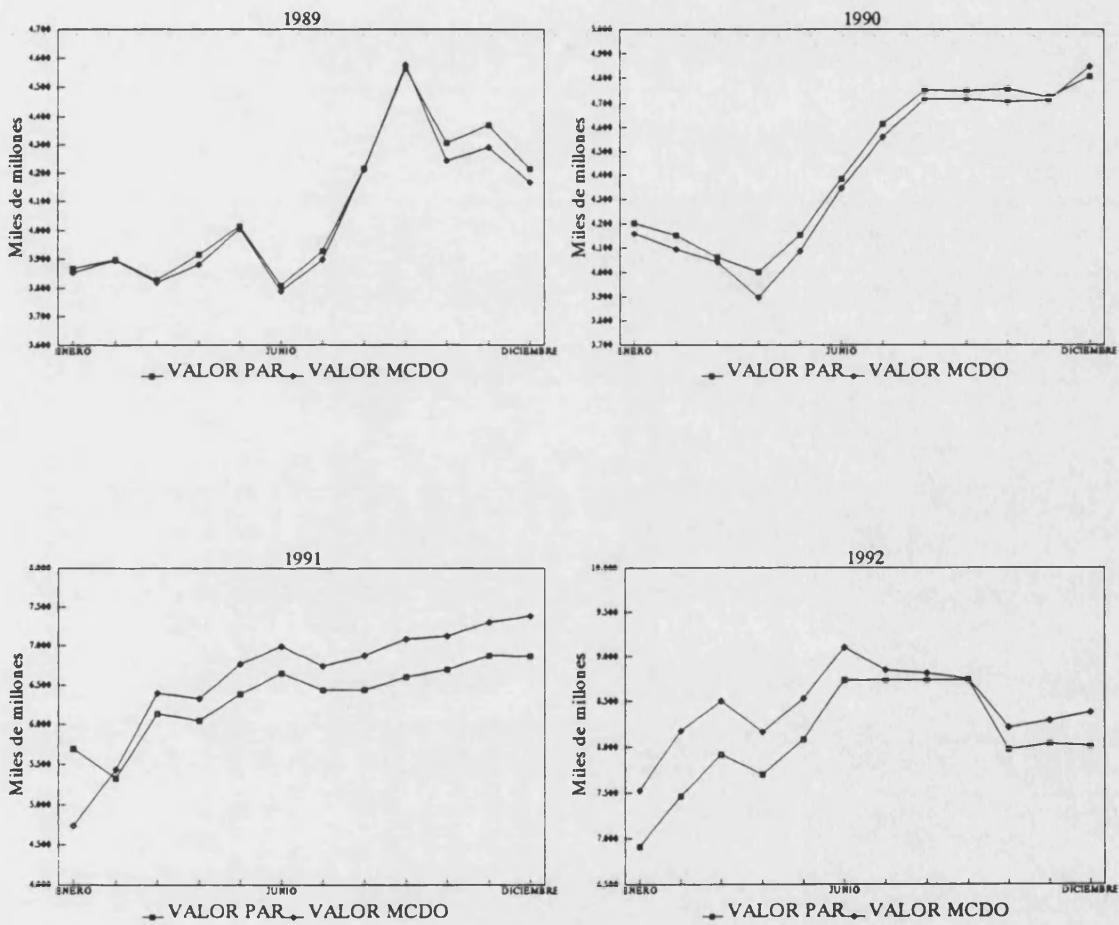
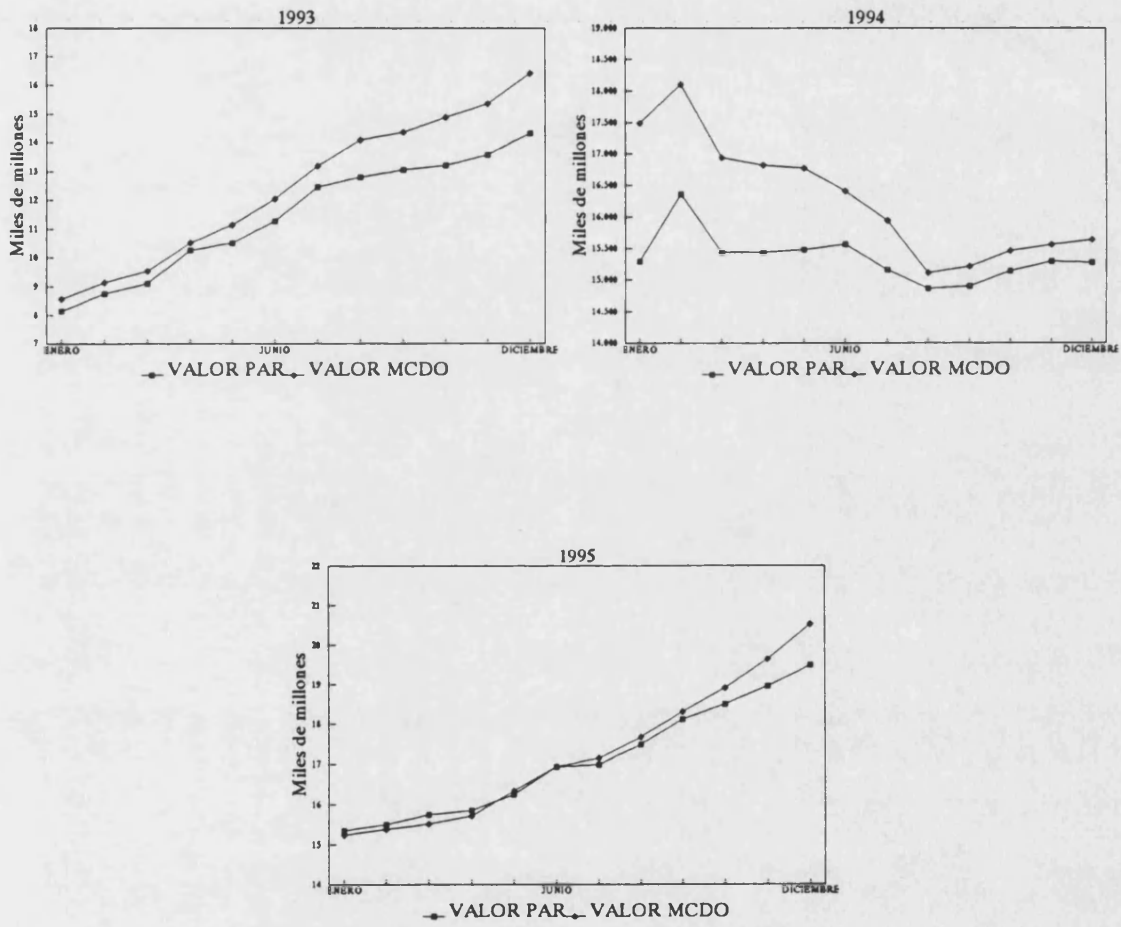


GRÁFICO 7

VALOR DE MERCADO Y NOMINAL DE LOS BONOS Y OBLIGACIONES DEL ESTADO



evolución de los tipos de interés. Así, los años 1989 y 1990 son años en los cuales el valor nominal y valor de mercado de los bonos y obligaciones del Estado están muy próximos, aunque el valor de mercado se sitúa por debajo del nominal. Por el contrario, desde 1991 y hasta 1995 el valor nominal y el valor de mercado son más divergentes, y el valor nominal se sitúa por debajo del valor de mercado - a excepción de algunos meses- indicando que son años en los que la reducción de los tipos de interés hacen aumentar el valor de mercado de la deuda a medio y largo plazo. La inestabilidad financiera y cambiaria con que se inició 1995, conllevó el endurecimiento de la política monetaria de forma que el valor de mercado se aproximó a su valor nominal, situándose, no obstante, hasta mediados de 1995 por debajo de su valor nominal. A finales de 1995, la tendencia bajista de los tipos de interés supuso de nuevo el incremento del valor de mercado de la deuda a medio y largo plazo respecto a su valor nominal. No obstante, en conjunto, el valor nominal de la deuda no parece en principio diferir substancialmente de su valor de mercado.

Por otro lado, se ha calculado el valor de mercado de la deuda en manos privadas, para lo cual se ha descontado del valor de mercado de la deuda pública el valor de mercado de la deuda propiedad del Banco de España. El procedimiento utilizado ha sido similar al de Cox (1985)¹, pero teniendo en cuenta la distribución de la deuda en poder del Banco de España. Así, se ha calculado el valor de mercado de las letras del Tesoro y de los bonos y obligaciones del Estado de la cartera del Banco de España de la siguiente forma:

$$VMLB = VPLB \frac{VMLT}{VPLT} \quad (4)$$

$$VMBB = VPBB \frac{VMBT}{VPBT} \quad (5)$$

¹Cox calcula el valor nominal de la deuda pública en manos privadas y lo multiplica por el índice de precios de la deuda obtenido como el cociente entre el valor nominal y el valor de mercado de la deuda total.

donde VPLB y VMLB son el valor nominal y de mercado de las letras en poder del Banco de España, respectivamente, VPLT y VMLT son el valor nominal y de mercado de la totalidad de letras del Tesoro, VPBB y VMBB son el valor nominal y de mercado de bonos y obligaciones en poder del Banco de España, y VMBT y VPBT son el valor de mercado y nominal de todos los bonos y obligaciones del Estado, respectivamente.

Agregando el valor de mercado de letras, bonos y obligaciones en manos del Banco de España se obtiene el valor de mercado de la deuda pública en la cartera del Banco de España. Los Cuadros 4 y 5 recogen el valor de mercado de la deuda en manos privadas y en poder del Banco de España, respectivamente. Asimismo, el Cuadro 4 presenta, con periodicidad anual, el valor de mercado de la deuda en manos de empresas no financieras y familias durante el período 1989-1995. Esta serie es útil en estudios que analicen si la deuda pública es considerada por el sector privado no financiero como parte de su riqueza o si por el contrario se cumple la hipótesis de neutralidad de Ricardo.

Al no disponerse con detalle las emisiones en poder del Banco de España para imputarles a cada una de ellas su valor de mercado, con este procedimiento se está suponiendo que la proporción entre el valor de mercado y el valor nominal de la deuda en manos privadas y en poder del Banco de España es equivalente a la que presenta el conjunto del mercado. Este método puede considerarse una aproximación suficiente dado el reducido porcentaje de deuda propiedad del Banco de España, ver Cuadros 1 y 5.

CUADRO 4

VALOR DE MERCADO Y VALOR NOMINAL DE LA DEUDA PÚBLICA EN LA CARTERA DEL SECTOR PRIVADO
(Miles de millones de pesetas)

	VALOR NOMINAL	VALOR MERCADO		VALOR NOMINAL	VALOR MERCADO
1989	ENERO	5.876,85	1993	ENERO	17.683,75
	FEBRERO	5.836,62		FEBRERO	18.055,84
	MARZO	5.929,39		MARZO	17.505,71
	ABRIL	6.504,51		ABRIL	18.375,22
	MAYO	7.222,53		MAYO	18.284,74
	JUNIO	7.469,19		JUNIO	19.595,94
	JULIO	7.795,75		JULIO	20.917,32
	AGOSTO	8.291,23		AGOSTO	21.640,44
	SEPTIEMBRE	9.210,49		SEPTIEMBRE	22.413,08
	OCTUBRE	8.670,14		OCTUBRE	22.824,87
	NOVIEMBRE	8.606,84		NOVIEMBRE	23.273,29
	DICIEMBRE	8.359,24		DICIEMBRE	24.551,91
1990	ENERO	8.354,65	1994	ENERO	23.640,03
	FEBRERO	8.526,33		FEBRERO	25.686,28
	MARZO	8.332,96		MARZO	24.709,79
	ABRIL	8.410,82		ABRIL	24.389,44
	MAYO	8.617,21		MAYO	24.643,72
	JUNIO	9.328,22		JUNIO	24.392,20
	JULIO	9.834,28		JULIO	24.698,09
	AGOSTO	10.010,72		AGOSTO	24.335,24
	SEPTIEMBRE	10.230,94		SEPTIEMBRE	24.987,09
	OCTUBRE	10.668,85		OCTUBRE	25.703,29
	NOVIEMBRE	10.864,02		NOVIEMBRE	26.257,94
	DICIEMBRE	11.177,29		DICIEMBRE	26.468,70
1991	ENERO	12.126,07	1995	ENERO	25.818,51
	FEBRERO	12.060,26		FEBRERO	26.880,45
	MARZO	13.160,21		MARZO	26.590,13
	ABRIL	12.596,48		ABRIL	26.616,68
	MAYO	12.758,57		MAYO	27.087,62
	JUNIO	12.550,67		JUNIO	28.586,65
	JULIO	12.116,15		JULIO	29.176,28
	AGOSTO	12.533,95		AGOSTO	29.634,78
	SEPTIEMBRE	13.045,70		SEPTIEMBRE	30.201,61
	OCTUBRE	13.002,07		OCTUBRE	29.901,06
	NOVIEMBRE	12.957,35		NOVIEMBRE	30.041,61
	DICIEMBRE	13.208,95		DICIEMBRE	30.679,44
1992	ENERO	13.650,56	Pro-memoria. Valor nominal y de mercado de la deuda pública en el sector privado no financiero		
	FEBRERO	14.450,93			
	MARZO	15.167,48			
	ABRIL	14.942,33			
	MAYO	15.434,54			
	JUNIO	15.986,45			
	JULIO	15.620,32			
	AGOSTO	15.154,79			
	SEPTIEMBRE	15.548,14			
	OCTUBRE	16.158,23			
	NOVIEMBRE	16.712,06			
	DICIEMBRE	17.398,25			
				NOMINAL	MERCADO
			1989	6.183,60	5.950,34
			1990	8.071,40	7.775,90
			1991	7.963,50	7.900,98
			1992	8.866,80	8.677,53
			1993	7.591,90	7.815,87
			1994	8.327,20	8.275,96
			1995	9.381,00	9.435,33

Fuente: Elaboración propia y Central de Anotaciones en Cuenta.

CUADRO 5

VALOR DE MERCADO Y VALOR NOMINAL DE LA DEUDA PUBLICA EN LA CARTERA DEL BANCO DE ESPAÑA
(Miles de millones de pesetas)

	VALOR NOMINAL	VALOR MERCADO		VALOR NOMINAL	VALOR MERCADO
	ENERO	1.732,90		ENERO	330,90
	FEBRERO	1.440,60		FEBRERO	341,30
	MARZO	1.440,40		MARZO	350,10
	ABRIL	1.687,70		ABRIL	342,90
	MAYO	1.680,00		MAYO	334,60
1989	JUNIO	1.852,20	1993	JUNIO	335,60
	JULIO	1.850,00		JULIO	338,40
	AGOSTO	1.763,70		AGOSTO	350,70
	SEPTIEMBRE	1.115,60		SEPTIEMBRE	416,80
	OCTUBRE	1.261,60		OCTUBRE	403,30
	NOVIEMBRE	1.261,50		NOVIEMBRE	439,60
	DICIEMBRE	1.259,10		DICIEMBRE	502,70
	ENERO	1.243,50		ENERO	504,60
	FEBRERO	1.299,50		FEBRERO	524,60
	MARZO	1.221,90		MARZO	509,30
	ABRIL	1.518,80		ABRIL	509,20
	MAYO	1.606,90		MAYO	508,20
1990	JUNIO	1.604,30	1994	JUNIO	547,70
	JULIO	1.459,00		JULIO	528,00
	AGOSTO	1.425,40		AGOSTO	615,50
	SEPTIEMBRE	1.246,70		SEPTIEMBRE	538,60
	OCTUBRE	906,20		OCTUBRE	531,10
	NOVIEMBRE	892,60		NOVIEMBRE	522,20
	DICIEMBRE	1.013,20		DICIEMBRE	518,20
	ENERO	439,60		ENERO	533,20
	FEBRERO	379,30		FEBRERO	547,00
	MARZO	400,90		MARZO	549,10
	ABRIL	398,80		ABRIL	537,80
	MAYO	418,20		MAYO	526,80
1991	JUNIO	359,90	1995	JUNIO	537,70
	JULIO	525,00		JULIO	533,20
	AGOSTO	1.039,40		AGOSTO	549,10
	SEPTIEMBRE	1.263,30		SEPTIEMBRE	554,70
	OCTUBRE	1.267,50		OCTUBRE	554,50
	NOVIEMBRE	1.347,50		NOVIEMBRE	553,60
	DICIEMBRE	1.370,30		DICIEMBRE	552,80
	ENERO	766,00		ENERO	761,77
	FEBRERO	442,30		FEBRERO	455,99
	MARZO	252,30		MARZO	267,71
	ABRIL	267,60		ABRIL	280,68
	MAYO	273,80		MAYO	286,04
1992	JUNIO	295,90		JUNIO	305,73
	JULIO	386,80		JULIO	389,93
	AGOSTO	408,90		AGOSTO	410,63
	SEPTIEMBRE	413,60		SEPTIEMBRE	412,50
	OCTUBRE	399,40		OCTUBRE	409,41
	NOVIEMBRE	407,30		NOVIEMBRE	418,23
	DICIEMBRE	407,10		DICIEMBRE	423,17

Fuente: Elaboración propia y Central de Anotaciones en Cuenta.

2.3. RELACIÓN ENTRE EL VALOR NOMINAL Y EL VALOR DE MERCADO

Dada la disponibilidad del valor nominal de la deuda, a continuación se analiza si éste es una buena aproximación del valor de mercado.

La correlación entre el valor nominal y el valor de mercado de la deuda pública para el período considerado es de 0,9984, cuando las series son transformadas en logaritmos (ver Cuadro 6). Asimismo, para evitar correlaciones espúreas se ha procedido a calcular el coeficiente de correlación de las series en primeras diferencias obteniéndose que el coeficiente de correlación cae hasta el 0,8884. Si se distingue entre letras del Tesoro y deuda a medio y largo plazo del Estado, la correlación de las primeras diferencias es 0,9971 y 0,6846, respectivamente. Esto pone en evidencia las limitaciones de las series nominales de deuda como representativas del valor de mercado de la deuda a medio y largo plazo.

La diferencia en la relación entre el valor nominal y el valor de mercado de la deuda a corto y largo plazo puede ser entendida examinando las varianzas de estas medidas. Puesto que el valor de mercado (VM) es simplemente el producto del precio de mercado (P) por la cantidad nominal (VP), la varianza del crecimiento del valor de mercado puede ser descompuesta como la suma de las varianzas del crecimiento de los precios y del valor nominal más dos veces la covarianza del crecimiento del precio y del valor nominal.

El Cuadro 6 recoge esta descomposición para la deuda total, la deuda a corto plazo y la deuda a largo plazo². Como puede observarse, la varianza del valor nominal y la del precio explican cada una de ellas un porcentaje importante de la varianza del valor de mercado, el 84,32% y 21,01% respectivamente, mientras que aparece una covarianza entre el valor nominal y los precios negativa indicando que

²El índice de precio se calcula como el cociente entre el valor de mercado y el valor nominal.

CUADRO 6

RELACIÓN ENTRE VALOR NOMINAL Y VALOR DE MERCADO DE LA DEUDA PÚBLICA

	COEFICIENTE CORRELACION EN NIVELES	COEFICIENTE CORRELACION EN DIFERENCIAS	VAR(VM)	VAR(P)	VAR(VN)	2COV(P,VN)
LETRAS	0,9996	0,9971	0,0036	2,06E-05 (0,57)	3,58E-03 (99,72)	-1,03 E-5 (-0,29)
BONOS Y OBLIGACIONES	0,9972	0,6846	0,0018	1,14E-03 (62,98)	1,78E-03 (98,34)	-1,10 E-3 (-61,32)
TOTAL	0,9984	0,8884	0,0012	2,52E-04 (21,01)	1,00E-03 (84,32)	-6,39 E-5 (-5,34)

VAR(VM): Es la varianza del crecimiento del valor nominal.

VAR(P): Es la varianza del crecimiento de los precios.

VAR(VN): Es la varianza del crecimiento del valor nominal.

COV(P,VN): Es la covarianza entre el crecimiento de los precios y el valor nominal.

Nota: Los valores entre paréntesis son los porcentajes respecto a la varianza del crecimiento del valor de mercado.

Fuente: Elaboración propia.

ante un incremento del precio, el valor nominal se reduce. Cuantitativamente, al calcular el coeficiente de correlación entre el precio y el valor nominal se obtiene que por cada punto porcentual que incrementa el precio, el valor nominal se reduce en 0,06%. Esto es todavía más notable en el caso de los bonos en donde la varianza del valor nominal supone el 98,34% de la varianza del valor de mercado, los precios un 62,98% y aparece una covarianza negativa entre el valor nominal y los precios del 61,32% sobre la varianza del valor de mercado. En este caso, el valor del coeficiente de correlación indica que por cada punto porcentual que incrementa el precio de los bonos y obligaciones el valor nominal se reduce en 0,38%. Por tanto, los gestores de la política de deuda se enfrentan a una demanda más elástica en los títulos a medio y largo plazo en relación a la deuda total. En el caso de las letras, la varianza del precio y la covarianza son mucho más reducidas, el 0,57% y 0,29% respectivamente, dado el carácter de títulos a corto plazo afectados en menor cuantía por las varianzas en los precios.

Así pues, en los títulos a corto plazo, la variación del valor de mercado está dominada por el crecimiento del valor nominal con una influencia prácticamente inexistente de los precios en relación a los títulos a más largo plazo.

En conclusión, utilizar el valor nominal como aproximación del valor de mercado de la deuda puede no ser correcto en periodos de elevada variabilidad de los precios de la deuda, fundamentalmente, cuando un importante porcentaje de la misma corresponde a títulos a medio y largo plazo.

Seguidamente se presenta un ejercicio con el que se demuestra que se puede incurrir en importantes sesgos si se utiliza el valor nominal de la deuda en lugar de su valor de mercado para medir el endeudamiento público efectivo. En particular, el ejercicio calcula y compara el déficit estructural sostenible a largo plazo de una economía hipotética cuando se considera el valor nominal de la deuda y su valor de mercado.

2.3.1. LA RESTRICCIÓN PRESUPUESTARIA DEL SECTOR PÚBLICO. EL DÉFICIT ESTRUCTURAL SOSTENIBLE A LARGO PLAZO

La restricción presupuestaria del gobierno viene definida como:

$$b_t = (1 + r_{t-1})b_{t-1} - S_t \quad (6)$$

donde b_t es el valor real de mercado de la deuda pública en t , r_{t-1} es el tipo de interés ex-post real, es decir, el *holding-period return* (HPR) de la deuda viva que incluye el componente cupón y el componente ganancia de capital, y S_t es el déficit (-) o superávit (+) público en t neto de cargas financieras medido en términos reales. S_t es igual a la diferencia entre T_t y G_t , donde T_t es el valor real de los ingresos públicos y G_t es el valor real de los gastos públicos que no incluyen el pago de los intereses de la deuda. El señoriage está incluido en los ingresos públicos.

La ecuación (6) describe el proceso de acumulación de deuda pública. Dicha ecuación puede expresarse en términos nominales indicando que el valor nominal de la deuda se acumula a una tasa igual al tipo de interés nominal. Sin embargo, Hamilton y Flavin (1986) insisten en que (6) debe describir el proceso de acumulación de la deuda en términos de su valor de mercado más que en términos nominales, puesto que el banco central, a través de las operaciones de mercado abierto, puede retirar deuda a precios de mercado.

Integrando (6) hacia adelante para $t=T+1, \dots, \infty$ mediante sustitución progresiva, se obtiene la expresión:

$$b_t = \lim_{T \rightarrow \infty} (1 + r_T)^{-(T-t)} b_T + \sum_{t=T+1}^{\infty} (1 + r_{t-1})^{-(t-T)} S_t \quad (7)$$

Si se impone la condición de estabilidad (no explosividad) del nivel de deuda, la expresión (7) es igual a:

$$\lim_{T \rightarrow \infty} (1+r_T)^{-(T-1)} b_T = 0 \quad (8)$$

$$b_t = \sum_{i=T+1}^{\infty} (1+r_{i-1})^{-(i-T)} S_i$$

En un momento t dado, el stock de deuda pública viva $b_t > 0$ es el resultado de los sucesivos endeudamientos a los que el sector público ha debido recurrir en el pasado para financiar sus déficit. A su vez, para que se cumpla la restricción presupuestaria intertemporal del gobierno, el sector público debe tener en cuenta que el pago del principal y los intereses de la deuda requieren la existencia de superávit presupuestarios futuros. Es decir, la deuda viva en el período t tiene que ser exactamente igual al valor presente de todos los futuros superávit. El gobierno no puede financiar el pago del principal y de los intereses de la deuda emitiendo continuamente deuda nueva.

Supongamos que la economía crece a largo plazo a una tasa media real igual a n . Los gastos e ingresos netos de cargas financieras tienen un componente estructural (\bar{S}_i) y un componente cíclico ($SC_i = f(y_i - \bar{y}_i)$) donde y_i es la renta real en el período t e \bar{y}_i es la renta según la trayectoria de largo plazo. Por tanto, la restricción presupuestaria de cada período es:

$$b_t = (1+r_{t-1})b_{t-1} - (\bar{S}_t + SC_t) \quad (9)$$

y la restricción presupuestaria intertemporal en t :

$$b_t = \sum_{i=T+1}^{\infty} (1+r_{i-1})^{-(i-T)} (\bar{S}_i + SC_i) \quad (10)$$

Expresando la anterior expresión en términos de la renta nacional potencial, \bar{y}_t :

$$\frac{b_t}{y_t} = \bar{b}_t = \sum_{t=T+1}^{\infty} (1+r_{t-1})^{-(t-T)} \left(\frac{\bar{S}_t}{y_t} + \frac{SC_t}{y_t} \right) \quad (11)$$

y teniendo en cuenta que $\bar{y}_t = (1+n)\bar{y}_{t-1}$, se obtiene:

$$\bar{b}_t = \sum_{t=T+1}^{\infty} \left(\frac{1+n}{1+r_{t-1}} \right)^{t-T} \left(\frac{\bar{S}_t}{y_t} + \frac{SC_t}{y_t} \right) \quad (12)$$

Suponiendo que la economía crece continuamente a largo plazo a una tasa $n < r$ y definiendo como $\left(\frac{\bar{S}}{y}\right)^*$ el déficit estructural sostenible a largo plazo se obtiene:

$$\bar{b}_t = \sum_{t=T+1}^{\infty} \left(\frac{1+n}{1+r_{t-1}} \right)^{t-T} \left(\frac{\bar{S}}{y}\right)^* \quad (13)$$

A largo plazo despejando $\left(\frac{\bar{S}}{y}\right)^*$, se obtiene la expresión para el superávit/déficit público estructural sostenible:

$$\left(\frac{\bar{S}}{y}\right)^* = \left(\frac{r-n}{1+n}\right) \bar{b}_t \quad (14)$$

Supongamos una economía con una tasa de crecimiento tendencial real del 3% y una tasa de inflación del 8%. Supongamos además que el sector público posee un endeudamiento en términos nominales de 1.200 millones de unidades monetarias (u.m.) lo cual corresponde a 12.000 títulos con vencimiento a cinco años y cupón 10% y un valor nominal de 100 u.m.. Asimismo, el tipo de interés es igual al 11% por lo que el valor de mercado de cada uno de los títulos es de 96,38 u.m. y el endeudamiento total valorado a precio de mercado asciende a 1.156,63 millones de u.m.. Suponiendo que en el período anterior el valor nominal y el de mercado

coincidirían ($r=c=10\%$), el HPR que obtendrían los poseedores de la deuda sería igual al 6,38%. Con estos datos, el déficit estructural sostenible a largo plazo, calculado considerando el valor nominal y el tipo de interés nominal de la deuda, sería de 11,65 millones de u.m., mientras que si se considera el valor de mercado y el HPR de la deuda, el déficit estructural sostenible a largo plazo ascendería a 51,81 millones de u.m.

Como puede observarse, utilizar el valor nominal o el valor de mercado del endeudamiento público da lugar a un sesgo considerable en este ejemplo hipotético. La razón de que considerando el valor de mercado del endeudamiento se obtiene un déficit estructural sostenible a largo plazo que es cuatro veces mayor al que se obtiene teniendo en cuenta el endeudamiento nominal, es debido a que el incremento en el tipo de interés reduce el endeudamiento del sector público de forma que el déficit estructural sostenible es mayor. Si el gobierno decidiera comprar su propia deuda con valor nominal 100 u.m. y valor de mercado 96,38 u.m. conseguiría reducir su endeudamiento en 43.368 u.m. puesto que su endeudamiento nominal de 1.200 millones de u.m. sería reemplazado por un endeudamiento de 1.156,63 millones de u.m. Es verdad que los nuevos títulos de deuda se emitirían a un tipo de interés más elevado, al 11% frente al 10% anterior, lo cual supone un mayor pago por intereses al año, pero a pesar de ello esta operación conlleva un ahorro global de 7.220 u.m. al final de los cinco años.

El endeudamiento de 1.200 millones de u.m. a cinco años al 10%, da lugar a un pago total (entre principal e intereses) de 1.800 millones de u.m. al final de los cinco años. Si se recompra esta deuda y se emite en su lugar 1.156,63 millones de u.m., a cinco años al 11%, el pago total de los intereses y el principal es de 1.792,8 millones de u.m.³.

³Es verdad que no se ha considerado los costes de transacción y emisión de nuevos títulos que originaría la operación, lo cual haría reducir el beneficio que se obtiene de esta operación de sustitución de emisiones.

2.4. ÍNDICES DE PRECIOS DE LA DEUDA PÚBLICA ESPAÑOLA

Obtenida la serie del valor de mercado de la deuda pública se procede a generar el índice de precios de la deuda pública, el cual permite analizar la evolución del precio medio de la deuda a lo largo del período considerado.

El índice de precios de la deuda se calcula simplemente como un ratio entre el valor de mercado y el valor nominal. Este índice es una media ponderada del precio de cada una de las emisiones vivas. El Gráfico 8 recoge la evolución del índice de precio de la deuda total, de los bonos y obligaciones y de las letras del Tesoro. Por otro lado, el Cuadro 7 recoge los estadísticos descriptivos de los citados índices.

Atendiendo a los gráficos y a los estadísticos descriptivos, se observa un comportamiento diferente entre la deuda a largo plazo y las letras del Tesoro. En primer lugar, la variabilidad de la serie es mayor, como cabría esperar, en el índice de precios de los bonos puesto que, por su condición de títulos a medio y largo plazo, responden en mayor cuantía que las letras a la variación de los tipos de interés. Por otra parte, el índice de precios de bonos y obligaciones presenta una mayor variabilidad a partir de 1991 mientras que con anterioridad a esta fecha el índice de precios se mantenía muy estable como consecuencia de la estabilidad de los tipos de interés.

Por el contrario, el comportamiento del índice de precios de las letras presenta una mayor variabilidad en el período 1988-1990, reduciéndose en el período posterior. No obstante, dentro del período 1991-1995 puede a su vez diferenciarse dos subperíodos que abarcarían desde principios de 1991 hasta mediados de 1993 y desde mediados de 1993 hasta finales de 1995. A partir de 1991 se reduce la variabilidad como consecuencia de la emisión de letras del Tesoro a tres y seis meses las cuales, dada su corta vida, son todavía menos sensibles que las letras a un año a

GRÁFICO 8

ÍNDICE DE PRECIOS DE LA DEUDA PÚBLICA



variaciones de los tipos de interés. En el segundo subperíodo, la emisión de letras a tres y seis meses se reduce en un contexto de expectativas bajistas sobre los tipos de interés que provocaron una mayor demanda de los inversores hacia los plazos más largos y el continuo crecimiento de los precios de las letras a un año. El año 1994 estuvo marcado por la tendencia al alza de los tipos de interés en un contexto de clara recuperación económica (y de elevación de los tipos de interés en el mercado americano) que generó la reducción del índice de precios de las letras hasta que, a mediados de 1995, la tendencia bajista de los tipos de interés generó de nuevo la elevación del índice de precios de las letras.

CUADRO 7

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LOS ÍNDICES DE PRECIOS DE LA DEUDA PÚBLICA

	I P L	I P B
MEDIA	94,592	99,131
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	1,382	3,922
BP(12)	407,87	276,93
BP(24)	499,83	360,66
I(1) ADF(N,2)	0,195	0,190
I(2) ADF(N,0)	-7,360	-8,098

Nota: IPL es el índice de precios de las letras y IPB es el de los bonos y obligaciones.

ADF es el Dickey-Fuller aumentado sin constante ni tendencia, con dos retardos bajo la hipótesis nula de una raíz I(1) y cero retardos bajo la hipótesis nula de dos raíces I(2). El valor crítico de los ADF es -1,944.

Fuente: Elaboración propia.

Con objeto de examinar en qué medida la información contenida en la serie de precios puede ser útil en la previsión de éstos se procede a analizar la estructura estocástica de cada serie mediante modelos ARIMA. Si bien en la serie precio de los bonos y obligaciones se incluye el cupón, y el cupón medio varía a lo largo del período, se procede a calcular el índice de precios de bonos y obligaciones excluido el cupón corrido, con lo que se homogeneizan los datos respecto de las letras.

Para analizar la estructura estocástica de la serie precio de las letras y de los bonos y obligaciones ex-cupón, se aplican las técnicas de series temporales de Box-Jenkins y de Dickey-Fuller para conocer el orden de integrabilidad de las series.

La función de autocorrelación muestral de las series indica que éstas son procesos no estacionarios. Las correlaciones de primer orden estimadas son elevadas (0,947 para las letras y 0,944 para los bonos) y la función de autocorrelación parcial muestra que este valor es altamente significativo, sugiriendo la conveniencia de tomar una primera diferencia para convertir las series en estacionarias. A su vez, el test de raíces unitarias de Dickey-Fuller recogido en el Cuadro 7 permite rechazar la hipótesis de que las series sean $I(2)$ frente a la alternativa de ser $I(1)$, pero no se puede rechazar que sean $I(1)$ frente a la alternativa de ser $I(0)$.

Se procede a transformar las series con objeto de convertirlas en estacionarias y posteriormente se determina el orden de la parte autorregresiva y de la parte de medias móviles del proceso ARMA que haya podido generar la serie estacionaria. Se consideran ordenes reducidos (0, 1, 2 y 3) para los procesos autorregresivos y de medias móviles y los modelos se eligen en función de los estadísticos t-student de los parámetros individuales, y de los estadísticos Box-Pierce calculados sobre los residuos con 12 y 24 retardos.

El Cuadro 8 recoge los modelos ARIMA que determinan el proceso generador de cada serie. También se recoge el valor de la desviación estándar de los residuos del modelo estimado, así como los estadísticos Box-Pierce de éstos, a la vista de los

CUADRO 8
 MODELOS ARIMA DEL ÍNDICE DE PRECIOS DE LA
 DEUDA PÚBLICA

	dIPL	dIPB
CONSTANTE	0,0352 (0,781)	0,0897 (0,320)
MA(1)	-0,4119 (-6,386)	0,2348 (2,176)
MA(2)	0,8579 (13,927)	-0,4428 (-2,778)
MA(3)	-	0,3152 (2,281)
AR(1)	0,5784 (5,363)	-
AR(2)	-0,5471 (-5,142)	0,5784 (3,480)
R2	0,1072	0,2046
D.S.R.	0,3910	1,1426
D.S.V.D.	0,4182	1,2812
D.W.	2,01	1,98
BP(12)	20,94	9,84
BP(24)	31,74	20,01

Nota: D.S.R. y D.S.V.D son las desviaciones estándar de los residuos y variable dependiente, respectivamente.

Los valores entre paréntesis son los estadísticos t-Student.

Fuente: Elaboración propia.

cuales, tales residuos pueden considerarse ruido blanco, en la medida que no parece haber autocorrelación alguna en los mismos.

La significatividad estadística de los modelos ARIMA estimados constituye evidencia contraria a la hipótesis de eficiencia débil del mercado puesto que las series históricas de los índices de precios de los títulos parecen contener información sobre la evolución futura de los mismos. Sin embargo, si desde un punto de vista estrictamente estadístico se puede concluir que no se cumple la hipótesis de eficiencia, desde el punto de vista del inversor⁴ no puede decirse lo mismo. Si se compara la desviación estándar de los residuos de los modelos con la desviación estándar de la primera diferencia de los índices de precios se obtiene que la desviación de los residuos representa el 94,48% de la desviación de la primera diferencia del índice en el caso de las letras y el 89,18% en el caso de los bonos y obligaciones, de forma que los modelos sólo permiten explicar el 5,52% y 10,82% de las oscilaciones observadas en la evolución de los índices de precios de las letras y bonos y obligaciones, respectivamente.

⁴ Ver Bergés A. y D. Manzano (1988).

3. CÁLCULO DE LAS GANANCIAS Y PÉRDIDAS DE CAPITAL DE LA DEUDA PÚBLICA ESPAÑOLA

En este apartado se procede al cálculo de las ganancias/pérdidas de capital de la deuda pública española. Obtenido el valor de mercado para cada una de las referencias de deuda pública en circulación, en cada uno de los momentos de tiempo considerado, es posible obtener las ganancias/pérdidas de capital de la deuda pública española. Para ello se calcula la ganancia/pérdida de capital experimentada por cada emisión viva y posteriormente se agregan las ganancias/pérdidas de capital de las distintas emisiones obteniéndose las ganancias/pérdidas de capital de las letras del Tesoro, de los bonos y obligaciones del Estado y de la totalidad de la deuda pública.

3.1. PROCEDIMIENTO

Para los bonos y obligaciones, que ofrecen el pago de un cupón, las ganancias/pérdidas de capital mensuales para cada referencia se obtienen de:

$$GC_{t,j} = (P_{t,j} - P_{t-1,j})Q_{t-1,j} \quad (15)$$

donde $P_{t,j}$ es el precio ex-cupón del título j en el mes t , $Q_{t-1,j}$ es el saldo vivo del título j en el mes $t-1$, y $GC_{t,j}$ son las ganancias/pérdidas de capital del título j en el mes t .

Por construcción, este procedimiento calcula las ganancias/pérdidas de capital de los títulos en circulación al final del mes anterior, excluyendo las nuevas emisiones (títulos emitidos durante el mes corriente). Agregando las ganancias/pérdidas de capital para cada uno de los títulos en circulación se obtienen las ganancias/pérdidas de capital para el período t :

$$GC_t = \sum_{j=1}^N GC_{t,j} \quad (16)$$

donde N es el número de títulos en circulación en el período t , $GC_{t,j}$ son las ganancias/pérdidas de capital en t del título j , y GC_t son las ganancias/pérdidas de capital agregadas de los N títulos.

Por otro lado, en los títulos emitidos a descuento, como son las letras del Tesoro, el precio aumenta conforme se aproxima el vencimiento reflejando, en parte, la ganancia de interés de cada período. Para separar del crecimiento del precio, en un momento t , la ganancia/pérdida de capital y la del interés se procede al cálculo del precio que hubiera prevalecido en ese momento si los tipos de interés hubieran permanecido al nivel del mes anterior, \bar{P} . La ganancia/pérdida de capital para cada título individual se calcula de la siguiente forma:

$$GC_{t,j} = (P_{t,j} - \bar{P}_{t,j})Q_{t-1,j} \quad (17)$$

donde $\bar{P}_{t,j}$ es el precio en t del título al descuento j si los tipos de interés fuesen los del período anterior.

Agregando todas las emisiones vivas de letras del Tesoro se determinan las ganancias/pérdidas de capital totales de las letras del Tesoro. A su vez, sumando las ganancias/pérdidas de capital de las letras del Tesoro y de los bonos y obligaciones del Estado se obtienen las ganancias/pérdidas de capital de la deuda agregada.

3.2. RESULTADOS

Las ganancias/pérdidas de capital de los bonos y obligaciones del Estado, de las letras del Tesoro y de la deuda agregada se recogen en el Cuadro 9 y Gráfico 9. Como cabría esperar las ganancias de capital son mayores en los bonos y obligaciones que en las letras, dado que estas últimas son títulos a corto plazo y su

CUADRO 9

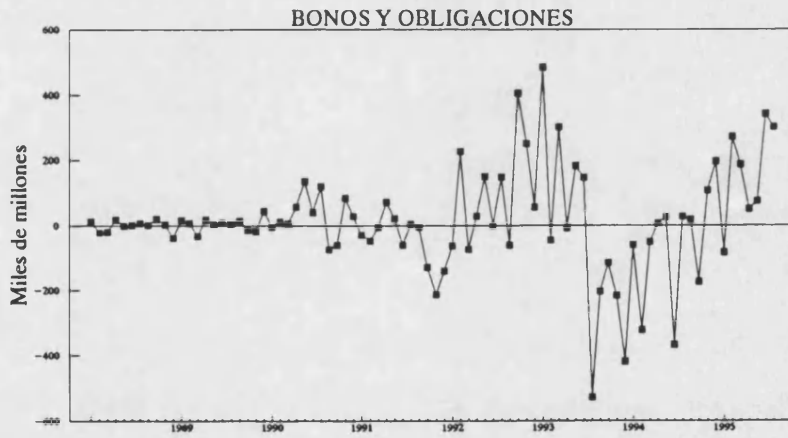
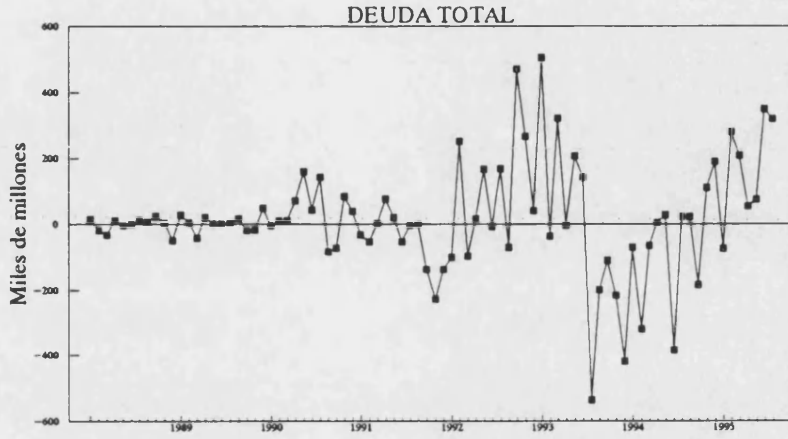
GANANCIAS (+) Y PÉRDIDAS (-) DE CAPITAL DE LA DEUDA PÚBLICA
(Miles de millones de pesetas)

	LETRAS DEL TESORO	BONOS Y OBLIGACIONES	TOTAL		LETRAS DEL TESORO	BONOS Y OBLIGACIONES	TOTAL	
1989	ENERO	1,93	12,97	14,90	ENERO	17,70	150,29	167,99
	FEBRERO	3,67	-22,00	-18,33	FEBRERO	-7,36	0,38	-6,98
	MARZO	-13,34	-19,00	-32,34	MARZO	21,69	148,35	170,04
	ABRIL	-5,68	17,95	12,27	ABRIL	-7,66	-61,14	-68,80
	MAYO	-2,27	-0,55	-2,83	MAYO	67,34	405,57	472,91
	JUNIO	-1,31	0,92	-0,39	JUNIO	17,38	251,45	268,83
	JULIO	4,53	7,96	12,48	JULIO	-13,06	55,65	42,59
	AGOSTO	5,30	2,06	7,36	AGOSTO	22,51	484,22	506,73
	SEPTIEMBRE	5,58	19,58	25,16	SEPTIEMBRE	10,00	-45,24	-35,23
	OCTUBRE	1,41	2,78	4,20	OCTUBRE	19,73	302,48	322,21
	NOVIEMBRE	-11,81	-38,00	-49,81	NOVIEMBRE	5,41	-8,56	-3,15
	DICIEMBRE	12,37	17,22	29,59	DICIEMBRE	26,63	182,17	208,80
1990	ENERO	-2,66	7,95	5,29	ENERO	-2,85	146,13	143,27
	FEBRERO	-9,12	-32,83	-41,96	FEBRERO	-8,21	-528,08	-536,29
	MARZO	3,23	18,39	21,61	MARZO	6,42	-204,27	-197,85
	ABRIL	-2,11	3,84	1,74	ABRIL	6,80	-115,69	-108,89
	MAYO	-6,95	8,23	1,28	MAYO	2,63	-216,76	-214,13
	JUNIO	0,01	4,99	5,01	JUNIO	1,50	-420,61	-419,11
	JULIO	3,51	14,25	17,76	JULIO	-7,60	-61,61	-69,21
	AGOSTO	-4,19	-13,55	-17,73	AGOSTO	6,03	-324,09	-318,05
	SEPTIEMBRE	1,77	-18,57	-16,81	SEPTIEMBRE	-12,78	-51,56	-64,34
	OCTUBRE	4,80	44,47	49,27	OCTUBRE	-0,29	7,10	6,81
	NOVIEMBRE	1,27	-4,33	-3,06	NOVIEMBRE	1,48	26,52	28,00
	DICIEMBRE	-0,85	12,86	12,01	DICIEMBRE	-16,55	-368,73	-385,28
1991	ENERO	3,32	7,42	10,74	ENERO	-5,12	27,86	22,74
	FEBRERO	13,11	58,04	71,15	FEBRERO	3,21	18,87	22,08
	MARZO	25,52	135,59	161,11	MARZO	-8,74	-174,49	-183,23
	ABRIL	1,12	41,73	42,85	ABRIL	3,31	108,05	111,36
	MAYO	24,38	119,47	143,85	MAYO	-6,23	196,45	190,22
	JUNIO	-8,55	-74,51	-83,06	JUNIO	9,34	-82,88	-73,54
	JULIO	-10,23	-61,15	-71,37	JULIO	9,38	272,06	281,44
	AGOSTO	0,00	84,20	84,20	AGOSTO	22,94	187,18	210,12
	SEPTIEMBRE	11,91	28,69	40,60	SEPTIEMBRE	4,31	50,91	55,22
	OCTUBRE	-3,15	-28,12	-31,28	OCTUBRE	0,68	74,89	75,57
	NOVIEMBRE	-3,92	-47,97	-51,88	NOVIEMBRE	11,64	340,34	351,98
	DICIEMBRE	7,24	-3,84	3,40	DICIEMBRE	20,18	301,04	321,22
1992	ENERO	4,14	73,40	77,54				
	FEBRERO	-0,75	21,80	21,05				
	MARZO	7,60	-60,70	-53,10				
	ABRIL	-8,89	5,78	-3,10				
	MAYO	4,51	-4,86	-0,35				
	JUNIO	-7,02	-129,50	-136,51				
	JULIO	-13,93	-213,33	-227,26				
	AGOSTO	3,34	-139,74	-136,40				
	SEPTIEMBRE	-36,37	-63,30	-99,66				
	OCTUBRE	28,40	225,49	253,89				
	NOVIEMBRE	-20,95	-74,72	-95,67				
	DICIEMBRE	-11,65	29,33	17,69				

Fuente: Elaboración propia.

GRÁFICO 9

GANANCIAS/PÉRDIDAS DE CAPITAL DE LA DEUDA PÚBLICA



precio responde menos a las variaciones de los tipos de interés. Además, a partir de 1993, a esta causa se le añade que el volumen de letras del Tesoro en circulación es inferior al volumen de bonos y obligaciones del Estado. De esta forma, las ganancias/pérdidas de capital obtenidas de la deuda pública proceden en su mayor parte de las ganancias/pérdidas de la deuda a largo plazo.

Durante el período 1989-1990, las ganancias/pérdidas de capital fueron muy pequeñas como consecuencia de la corta vida media de la deuda pública y de la evolución estable que presentaron los tipos de interés, en un período de medidas restrictivas de política monetaria. En ningún caso, las ganancias superaron los 50 mm. de pesetas. A partir de 1991 y hasta mediados de 1992, la caída de los tipos de interés y el crecimiento del vencimiento medio de la deuda generaron ganancias de capital que, aunque mayores en volumen que las correspondientes al período anterior, siguieron siendo, sin embargo, poco significativas (la ganancia más elevada se produce en marzo de 1991 y alcanza la cifra de 161,11 mm. de pesetas).

El referéndum danés inició una fase alcista de los tipos de interés que duraría hasta finales del año 1992, generando pérdidas de capital. La mayor incertidumbre en los mercados financieros tuvo lugar en septiembre con la crisis del SME pero tras ésta comenzó un período de cierta recuperación. En 1993, la tendencia bajista de los tipos de interés generó de nuevo ganancias de capital en la deuda pública, en esta ocasión mucho más elevadas.

Sin embargo, a partir de febrero de 1994, la tendencia al descenso de los tipos de interés a medio y largo plazo de los mercados de deuda pública, tanto españoles como europeos, se vio interrumpida por la inestabilidad que se generó en los mercados financieros y cambiarios. La Reserva Federal, frente a un posible reavivamiento de la inflación generado por la recuperación económica, decide elevar sus tipos oficiales, iniciándose una tendencia alcista de los tipos a corto plazo. Por contra, los países de Europa Continental que no perciben todavía una recuperación decidida, mantienen la tendencia a la baja de los tipos de interés a corto plazo. Sin embargo, frente al descenso de interés en los mercados monetarios, la rentabilidad de

la deuda pública medio y largo plazo en los países europeos registraron subidas puesto que los agentes descontaban que se iba a agotar la tendencia al descenso de los tipos de interés en Europa. La distinta evolución de los tipos a corto y largo plazo generó importantes pérdidas de capital en la deuda a medio y largo plazo y no en la deuda a más corto plazo, llegando a alcanzar en la deuda a medio y largo plazo la cifra de 2.111,66 mm. de pesetas frente a unas pérdidas de 23,42 mm. de la deuda a corto plazo.

En 1995, las rentabilidades negociadas en el mercado de deuda mantuvieron, a excepción de los dos primeros meses del año, una clara tendencia a la baja. La economía española registró un crecimiento moderado durante el año 1995 continuando la fase expansiva iniciada a principios de 1994 y en clara sintonía con la evolución del resto de países de Europa. Por otro lado, el Banco de España mantuvo un tono restrictivo de su política monetaria que los mercados interpretaron como una muestra de firmeza por parte de la autoridad monetaria y contribuyó a marcar la tendencia a la baja de las rentabilidades negociadas en el mercado en los plazos más largos. El resultado de esta tendencia fue la generación de importantes ganancias de capital para los tenedores de deuda pública.

Como puede apreciarse en el Cuadro 10, las pérdidas y ganancias de capital de la deuda pública española durante el período 1989-1990 fueron reducidas tanto en términos absolutos como en términos del volumen de deuda. Ello fue consecuencia de la relativa estabilidad que mostraron los tipos de interés en dicho período y de la reducida vida media de la deuda, puesto cuanto menor es el plazo de la deuda menor es su respuesta a las variaciones de los tipos de interés. A partir de 1991, el incremento de la vida media de la deuda pública, fundamentalmente, y la mayor variabilidad que muestra la evolución de los tipos de interés propicia el incremento de las ganancias/pérdidas de capital en términos del volumen de deuda. Así, en 1991 y 1992 las ganancias/pérdidas de capital representan alrededor del 2% del volumen de deuda para pasar al 8% en 1993. En 1994, las pérdidas de capital representan el 8% del volumen de deuda viva y en 1995 las ganancias de capital que se producen representan el 4,4% del volumen total de deuda.

CUADRO 10

GANANCIAS (+) Y PÉRDIDAS (-) DE CAPITAL Y HOLDING - PERIOD RATE OF RETURN ANUALES DE LA DEUDA PÚBLICA
(Miles de millones de pesetas)

	LETRAS DEL TESORO				BONOS Y OBLIGACIONES				DEUDA PÚBLICA TOTAL			
	VALOR MERCADO	GANANCIAS CAPITAL	GANANCIAS S/DEUDA %	holding-period rate of return %	VALOR MERCADO	GANANCIAS CAPITAL	GANANCIAS S/DEUDA %	holding-period rate of return %	VALOR MERCADO	GANANCIAS CAPITAL	GANANCIAS S/DEUDA %	holding-period rate of return %
1989	5.127,64	0,38	0,01	12,74	4.170,25	1,89	0,04	12,57	9.297,89	2,26	0,02	12,73
1990	6.964,42	(11,29)	0,15	14,04	4.847,84	45,71	0,95	13,99	11.812,26	34,42	0,28	14,03
1991	7.344,87	60,75	0,79	13,79	7.382,29	259,54	3,78	17,96	14.727,15	320,29	2,20	15,84
1992	9.313,48	(51,57)	0,53	11,35	8.378,64	(330,33)	4,12	9,92	17.692,12	(381,90)	(2,14)	10,56
1993	10.294,68	180,31	1,68	14,59	16.424,90	1.865,63	13,02	30,24	26.719,58	2.045,94	8,17	24,03
1994	11.337,19	(23,42)	0,20	7,74	15.635,47	(2.111,66)	13,82	-1,45	26.972,66	(2.135,08)	(7,91)	2,15
1995	11.257,77	64,90	0,55	10,08	20.513,22	1.320,29	6,78	18,99	31.770,98	1.385,19	4,44	15,65

Nota: Los valores entre paréntesis son negativos y representan pérdidas de capital.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.1. DEUDA EN MANOS PRIVADAS

Para calcular las ganancias/pérdidas de capital de la deuda en manos del sector privado se ha procedido de igual forma que para obtener la deuda a precios de mercado en manos privadas, es decir, se ha aproximado las ganancias/pérdidas de capital de la deuda en poder del Banco de España suponiendo que la proporción entre las ganancias/pérdidas de capital y la deuda en la cartera del Banco de España es igual a la proporción entre las ganancias/pérdidas de la deuda total y su saldo vivo. De esta forma las ganancias/pérdidas de capital de la deuda en manos privadas se ha obtenido de:

$$GKDP = GKDT - GKDB \quad (18)$$

donde GKDP, GKDT y GKDB son las ganancias/pérdidas de capital de la deuda en manos privadas, de la deuda total y en poder del Banco de España, respectivamente. Las ganancias/pérdidas de capital de la deuda en poder del Banco de España se ha calculado de la siguiente forma:

$$GKDB = \frac{GKDT * VPDB}{VPDT} \quad (19)$$

donde VPDB es el valor nominal de la deuda pública en poder del Banco de España y VPDT es el valor nominal de la deuda pública total.

El Cuadro 11 recoge las ganancias/pérdidas de capital de la deuda en manos del sector privado en el que se distingue a su vez las ganancias/pérdidas de capital obtenidas por los residentes y no residentes.

CUADRO 11

GANANCIAS (+) Y PÉRDIDAS (-) DE CAPITAL DE LA DEUDA PÚBLICA EN LA CARTERA DEL SECTOR PRIVADO
(Miles de millones de pesetas)

		NO	TOTAL		NO	TOTAL		
		RESIDENTES	S.PRIVADO		RESIDENTES	S.PRIVADO		
1989	ENERO	12,94	0,45	13,39	ENERO	118,59	43,30	161,89
	FEBRERO	(17,88)	(0,54)	(18,42)	FEBRERO	(7,13)	0,13	(7,00)
	MARZO	(25,58)	(1,07)	(26,65)	MARZO	111,33	53,01	164,34
	ABRIL	12,73	0,48	13,21	ABRIL	(45,22)	(21,54)	(66,76)
	MAYO	(1,90)	(0,22)	(2,12)	MAYO	291,54	168,48	460,02
	JUNIO	(0,01)	(0,05)	(0,06)	1993 JUNIO	146,86	114,49	261,35
	JULIO	9,96	0,77	10,74	JULIO	16,21	24,87	41,08
	AGOSTO	5,36	0,50	5,86	AGOSTO	244,30	249,17	493,47
	SEPTIEMBRE	21,74	1,55	23,29	SEPTIEMBRE	(12,00)	(21,79)	(33,79)
	OCTUBRE	3,54	0,25	3,79	OCTUBRE	166,54	146,44	312,98
	NOVIEMBRE	(42,78)	(2,79)	(45,57)	NOVIEMBRE	1,19	(4,06)	(2,87)
	DICIEMBRE	24,84	1,46	26,29	DICIEMBRE	108,95	93,47	202,41
TOTAL	2,96	0,80	3,76	TOTAL	1.141,15	845,96	1.987,11	
1990	ENERO	4,93	0,38	5,31	ENERO	59,56	78,90	138,46
	FEBRERO	(36,34)	(1,95)	(38,29)	FEBRERO	(268,46)	(250,91)	(519,37)
	MARZO	19,11	1,20	20,31	MARZO	(101,87)	(89,24)	(191,12)
	ABRIL	1,87	0,20	2,07	ABRIL	(58,26)	(46,81)	(105,07)
	MAYO	2,07	0,56	2,63	MAYO	(124,34)	(82,70)	(207,04)
	JUNIO	4,39	0,43	4,82	1994 JUNIO	(248,03)	(156,29)	(404,32)
	JULIO	15,25	1,30	16,55	JULIO	(46,02)	(21,04)	(67,06)
	AGOSTO	(15,09)	(1,12)	(16,21)	AGOSTO	(217,19)	(89,20)	(306,39)
	SEPTIEMBRE	(14,39)	(1,56)	(15,94)	SEPTIEMBRE	(49,17)	(13,30)	(62,47)
	OCTUBRE	42,35	4,27	46,62	OCTUBRE	4,64	1,92	6,56
	NOVIEMBRE	(2,62)	(0,36)	(2,98)	NOVIEMBRE	20,16	6,93	27,10
	DICIEMBRE	10,14	1,36	11,50	DICIEMBRE	(274,77)	(98,01)	(372,78)
TOTAL	31,69	4,71	36,39	TOTAL	(1.303,76)	(759,75)	(2.063,51)	
1991	ENERO	9,34	0,96	10,31	ENERO	15,36	6,41	21,77
	FEBRERO	58,31	10,66	71,15	FEBRERO	17,25	4,16	22,08
	MARZO	126,46	29,81	161,11	MARZO	(142,16)	(34,98)	(183,23)
	ABRIL	31,05	10,50	42,85	ABRIL	86,98	20,72	111,36
	MAYO	108,80	30,48	143,85	MAYO	138,94	44,91	190,22
	JUNIO	(61,62)	(18,45)	(83,06)	1995 JUNIO	(50,69)	(20,22)	(73,54)
	JULIO	(52,33)	(16,38)	(71,37)	JULIO	201,44	71,47	281,44
	AGOSTO	58,41	22,81	84,20	AGOSTO	159,32	44,92	210,12
	SEPTIEMBRE	30,02	8,01	40,60	SEPTIEMBRE	41,11	12,55	55,22
	OCTUBRE	(21,76)	(8,14)	(31,28)	OCTUBRE	54,86	18,46	75,57
	NOVIEMBRE	(35,32)	(13,88)	(51,88)	NOVIEMBRE	251,36	90,67	351,98
	DICIEMBRE	3,67	(1,06)	3,40	DICIEMBRE	227,26	85,43	321,22
TOTAL	255,04	55,32	319,86	TOTAL	1.001,03	344,51	1.384,22	
1992	ENERO	51,06	23,46	74,52				
	FEBRERO	13,90	6,42	20,32				
	MARZO	(31,93)	(19,46)	(51,39)				
	ABRIL	(5,26)	2,00	(3,26)				
	MAYO	1,40	(1,61)	(0,22)				
	JUNIO	(92,85)	(39,62)	(132,47)				
	JULIO	(153,17)	(65,20)	(218,37)				
	AGOSTO	(89,46)	(40,81)	(130,27)				
	SEPTIEMBRE	(79,31)	(17,41)	(96,72)				
	OCTUBRE	188,90	54,32	243,21				
	NOVIEMBRE	(73,60)	(18,46)	(92,06)				
	DICIEMBRE	8,70	7,62	16,32				
TOTAL	(261,63)	(108,75)	(370,38)					

Nota: Los valores entre paréntesis son negativos.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la inversión extranjera en deuda pública, antes de 1987 ésta era prácticamente inexistente como consecuencia de la escasez de emisiones a precios de mercado y la inexistencia de un mercado secundario líquido y fluido. La puesta en funcionamiento del sistema de anotaciones en cuenta, en mayo de 1987, permitió el crecimiento de la inversión de no residentes en deuda pública. Sin embargo, es el cambio en el tratamiento fiscal de las rentas obtenidas de la inversión en deuda pública de los no residentes lo que proporciona el impulso definitivo a la inversión exterior en deuda pública. Desde el 1 de enero de 1991 (RDL 5/1990 de 20 de diciembre) quedaron exentas de tributación los rendimientos y plusvalías derivadas de la inversión en deuda pública de no residentes que operasen sin establecimiento permanente en España, exención que se acompañó de un procedimiento de devolución en el mismo día del pago del cupón de las retenciones practicadas sobre el pago del cupón de la deuda a medio y largo plazo (RD 1285/1991 de 2 de agosto).

La actividad de los no residentes en el mercado secundario de deuda se centra en las operaciones al contado y dobles simultáneas que les permite disponer de los títulos libremente para realizar cualquier otra operación. La cesión permite la financiación de los títulos adquiridos a vencimiento, cubrirse del riesgo del tipo de interés y poder acceder a ganancias de capital en caso de que disminuyan los tipos de interés. En caso contrario, es decir, si las expectativas de los agentes son que los tipos de interés van a subir y se van a producir pérdidas de capital, los inversores no residentes reducen sus cesiones de deuda y sustituyen sus tenencias en firme por adquisiciones temporales. Por tanto, en 1993 y 1995 las cesiones de deuda permitieron a los no residentes obtener, en un contexto de expectativas bajistas de tipos de interés, notables ganancias de capital sin necesidad de aportar grandes fondos al mercado. Así, en 1993 los no residentes obtuvieron unas ganancias de capital de 845,9 mm. de pesetas, y su cartera de deuda en firme ascendía en diciembre de 1993 a 7.353 mm. de los cuales 3.013,8 mm. estaban cedidos temporalmente. Sin embargo, a partir de febrero de 1994 la aparición de expectativas bajistas sobre los precios de la renta fija a largo plazo generó una reducción de las cesiones temporales y la sustitución de las tenencias en firme por adquisiciones

temporales. Las operaciones de adquisición temporal les permiten mantener tenencias de deuda que en el futuro puede recomprar en firme con la ventaja de cubrir el riesgo de eventuales pérdidas de capital en un contexto de alzas de tipos de interés. No obstante, a pesar de la sustancial reducción de la cartera de deuda pública de los no residentes que pasó de 7.353 mm. en diciembre de 1993 a 4.059,8 mm. en diciembre de 1994, los inversores no residentes experimentaron, en 1994, importantes pérdidas de capital cifradas en 759,7 mm. de pesetas.

La inversión de no residentes en deuda pública en 1995 tuvo un comportamiento similar al de 1993. A partir de mayo, ante las expectativas bajistas de los tipos de interés, los inversores no residentes incrementaron su cartera a vencimiento y la financiaron, fundamentalmente, mediante cesiones temporales. De esta forma, los agentes no residentes pudieron beneficiarse de considerables ganancias de capital, cuando se confirmaron las expectativas sobre la reducción de los tipos de interés, sin necesidad de aportar grandes fondos. No obstante, a pesar de que la inversión exterior se reanimó en 1995, como consecuencia de las expectativas bajistas de los tipos de interés, ésta no alcanzó las cifras de 1993 de tal forma que a finales de 1995 la cartera de no residentes ascendía a 5.529,1 mm. y habían obtenido unas ganancias totales de 344,5 mm. de pesetas.

Por lo que respecta a los tenedores residentes, éstos presentan un comportamiento más estable y menos especulativo que los inversores no residentes y responden a sus expectativas sobre los tipos de interés modificando su demanda de deuda, orientándola bien hacia el largo plazo o bien hacia el corto plazo. Si se espera que se produzca caídas en los tipos de interés demandan deuda a medio y largo plazo y si esperan aumentos en los tipos de interés prefieren invertir a corto plazo por lo que incrementan su demanda de letras del Tesoro. No obstante, dentro de la demanda de residentes hay una demanda institucional de deuda pública que ha crecido extraordinariamente como consecuencia de la expansión registrada por los fondos de inversión desde 1991, y que se ha mostrado, hasta el momento, bastante inelástica respecto de las expectativas sobre los tipos de interés.

Por lo que se refiere a las ganancias/pérdidas de capital experimentadas por los tenedores residentes de deuda pública, en 1993 obtuvieron unas ganancias de 1.141,1 mm. con una cartera de 24.551,9 mm. en diciembre de 1993. A pesar de ello, los máximos beneficiarios de las ganancias de capital fueron los inversores no residentes que con una menor inversión obtuvieron unas ganancias relativamente mayores. En 1994, el sector residente a diferencia de los inversores extranjeros incrementaron su tenencia de deuda pública y su cartera en diciembre de 1994 ascendía a 26.468,6 mm. de pesetas y obtuvieron unas pérdidas cifradas en 1.303,7 mm. de pesetas las cuales superaban las ganancias conseguidas un año antes. En 1995, el incremento de la cartera de los inversores residentes fue todavía más significativo que en 1994 y alcanzaba los 30.679,4 mm. obteniendo, en un año en que a partir de mayo comenzaron a reducirse los tipos de interés, unas ganancias de capital totales de 1.001,1 mm. de pesetas.

A pesar de que en términos absolutos las ganancias de los tenedores residentes fueron superiores a las de los no residentes, los grandes beneficiarios volvieron a ser éstos últimos al obtener unas ganancias en términos relativos a su inversión mucho mayores. A su vez, cuando se produjeron pérdidas de capital, como en el año 1994, su mayor capacidad de respuesta les permitió soportar unas pérdidas que no compensaron totalmente las ganancias conseguidas el año anterior mientras que los tenedores residentes obtuvieron unas pérdidas superiores a las ganancias del ejercicio anterior.

Por el lado del emisor, el Estado adapta sus emisiones a la demanda de mercado. No obstante, trata de diversificar su oferta con objeto de incrementar la vida media de su deuda y de disponer de mayor flexibilidad ante una variación en los tipos de interés, pero en última instancia su margen de maniobra está condicionado por las preferencias de los inversores en cada momento, preferencias que a su vez vienen determinadas por las expectativas sobre los tipos de interés. De esta forma, durante 1994, ante la presión alcista de los tipos de interés, el Estado tuvo que recurrir a las letras del Tesoro a seis meses para financiarse ante la dificultad de colocar deuda a medio y largo plazo. Sin embargo, la vuelta a la normalidad de los

mercados financieros y la tendencia bajista de los tipos de interés iniciada en 1995 provocó la disminución de las colocaciones de letras a seis meses y su sustitución por voluminosas emisiones de deuda a medio y largo plazo.

3.3. HOLDING-PERIOD RATES OF RETURN

En el presente apartado se calculan para el período comprendido entre enero de 1989 y diciembre de 1995, los *holding-period rates of return* (HPR) con base mensual y anual. Estas tasas incluyen, además del cupón, las ganancias/pérdidas de capital por lo que se trata de un rendimiento ex-post a diferencia de la TIR que es un rendimiento ex-ante y recoge el rendimiento del título hasta su vencimiento.

Para calcular el HPR se ha considerado la ganancia/pérdida de capital de cada título individual en tasa porcentual anualizada, añadiéndole posteriormente la tasa cupón. El HPR de cada título individual se calcula como:

$$1 + r_{t,i} = \left[1 + \frac{(P_{t,i} - P_{t-1,i})}{P_{t-1,i}} \right]^{12} + C_{t,i} \quad (20)$$

donde $r_{t,i}$ es el *holding-period rate of return* (anualizado) del título i en el momento t , $C_{t,i}$ es la tasa cupón anualizada del título i en el momento t ⁵.

Notar que $\frac{P_{t,i} - P_{t-1,i}}{P_{t-1,i}}$ es el porcentaje de ganancias/pérdidas de capital del título i en el momento t . El HPR de un título es simplemente el cupón más la variación porcentual del precio del título durante el período de referencia.

En el caso de las letras, al calcular las ganancias/pérdidas de capital, se ha procedido a separar del precio de las letras el componente ganancias/pérdidas de

⁵En el caso de pagos del cupón no anuales se ha calculado el cupón anualizado del título i en el momento t , $C_{t,i}$ como $1 + C_{t,i} = \left(1 + \frac{c_i}{Pxm} \right)^m$, donde m es la frecuencia de pagos en el año, P es el precio de mercado y c_i es el cupón no anual del título i .

capital y el componente interés. Al calcular el HPR, sin embargo, ambos componentes deben ser incluidos. Así, el HPR de las letras se ha calculado con la formula anterior con $C_{t,i}=0$.

Asimismo, se calcula la media de los HPR de los títulos vivos en t. Este HPR agregado se obtiene como la media ponderada de todos los títulos vivos tomando como ponderación el porcentaje del valor de mercado del título i sobre el valor de mercado de todos los títulos:

$$r_t = \sum_{i=1}^N \left(\frac{MV_{t,i}}{MV_t} \right) r_{t,i} \quad (21)$$

donde r_t es el HPR agregado anualizado en el momento t, N es el total de títulos en circulación en el momento t (bonos y obligaciones y letras del Tesoro), $MV_{t,i}$ es el valor de mercado del título i en el momento t, y MV_t es el valor de mercado de la deuda agregada en el momento t.

Por último, se calcula la media anual de los HPR mensuales de los diversos títulos mediante la expresión:

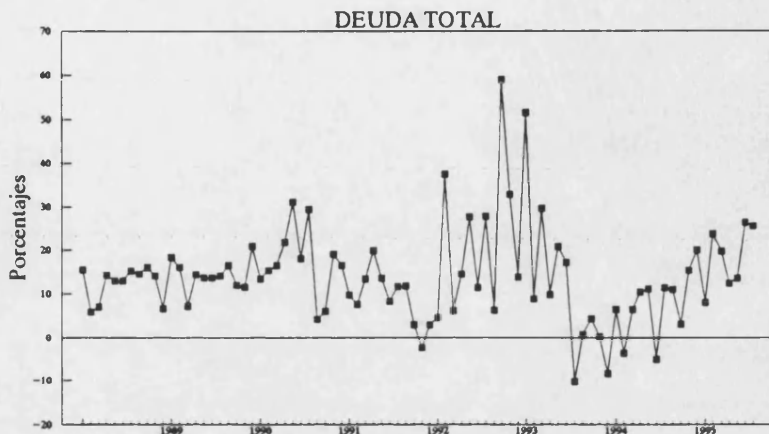
$$1 + \bar{r}_t = \left[\prod_{k=0}^{11} (1 + r_{t-k}) \right]^{1/12} \quad (22)$$

donde \bar{r}_t es la media geométrica anual de los HPR mensuales.

El Gráfico 10 recoge la evolución de los HPR de los bonos y obligaciones, de las letras del Tesoro y de la deuda total. Por lo que respecta a los HPR de los bonos y obligaciones, éstos se sitúan entre un 10 y un 20% durante el período 1989-1990, caracterizado por la estabilidad de los tipos de interés y, por tanto, reducidas ganancias/pérdidas de capital. Cuando la variabilidad de los tipos de interés aumenta, en el resto del período, los HPR presentan un comportamiento más inestable. Desde 1991 y hasta mediados de 1992, la reducción de los tipos de interés y las ganancias de capital que generaron contribuyeron al incremento del HPR medio del período. A

GRÁFICO 10

HOLDING PERIOD RATE OF RETURN DE LA DEUDA PÚBLICA



su vez los HPR reflejan igualmente la tensión alcista que desde mediados de 1992 y hasta septiembre presentaron los tipos interés, en un período de inestabilidad de los mercados financieros, generándose pérdidas de capital y, por tanto, caídas en los HPR. El año 1993 se caracteriza por la obtención de elevados HPR en la deuda pública a medio y largo plazo en un contexto en que se originan importantes ganancias de capital, destacando la elevada rentabilidad anualizada que se alcanza a mediados del año cuando la caída de los tipos de interés son más importantes. La tendencia al alza de los tipos de interés en 1994 se refleja en una caída del HPR medio de forma que, en algunos meses de dicho año, la deuda pública a medio y largo plazo generó HPR negativos a los tenedores de la misma. Por último, en el año 1995 los tenedores de deuda a medio y largo plazo obtuvieron HPR positivos y crecientes que responden a la tendencia descendente de los tipos de interés que generan ganancias de capital.

Respecto a las letras del Tesoro (ver Gráfico 10), la evolución de sus HPR es más estable que la de los bonos y obligaciones y se mueve en unas bandas más estrechas, propias de títulos a más corto plazo. No obstante, es de destacar la rentabilidad alcanzada en mayo de 1993 cuando la importante reducción que tuvo lugar en los tipos de interés originó grandes ganancias de capital, incluso en las letras del Tesoro, de forma que se obtuvo una rentabilidad en tasa anualizada con estos títulos próxima al 35%.

En general, los tenedores de deuda pública en el período considerado han obtenido unos HPR anuales positivos destacando la rentabilidad de 24,03% obtenida en 1993, año de elevadas ganancias de capital (ver Cuadro 10). En 1994, la rentabilidad de la deuda es muy reducida, de tan sólo 2,15%, como consecuencia de las pérdida de capital que generó la tendencia al alza de los tipos de interés. Por último, en 1995 se obtiene una rentabilidad ex-post del 15,65% muy superior a la rentabilidad ex-ante medida por la TIR como consecuencia de la reducción de los tipos de interés.

4. EL DÉFICIT DEL ESTADO AJUSTADO

Después de calcular las ganancias/pérdidas de capital de la deuda pública emitida por el Estado se procede al ajuste de su déficit. La posición financiera del Estado mejora cuando se producen pérdidas de capital en la deuda pública en circulación, y empeora cuando tienen lugar ganancias de capital.

Eisner y Pieper (1984) ajustan el déficit no sólo por las ganancias/pérdidas de capital de la deuda pública, sino también por la variación del valor de los pasivos financieros del gobierno y otras obligaciones (por ejemplo instrumentos del mercado de crédito). Esta Tesis se limita, como hacen Cox y Lown (1989), a ajustar el déficit por los efectos que sobre la deuda pública tienen las variaciones de los tipos de interés y de la inflación.

Por déficit público se entiende la diferencia entre ingresos y gastos del gobierno por operaciones corrientes y de capital de un ejercicio dado, lo cual indica el volumen de desahorro del sector o necesidad de financiación. Sin embargo, para conocer la posición financiera total es necesario añadir al concepto de necesidad de financiación la variación de los activos financieros del gobierno, obteniéndose el saldo final a financiar. Este concepto más amplio de déficit público, que coincide con la variación de pasivos financieros, es la definición que utiliza el Fondo Monetario Internacional.

La necesidad de financiación o variación neta de pasivos financieros es el concepto más utilizado en España y representa la captación neta de recursos para financiar el déficit de las operaciones no financieras. El concepto de variación de pasivos financieros refleja mejor la actividad financiera que el déficit que tiene su origen en la actividad económica de dicho sector.

En el Cuadro 12 aparece el déficit del Estado, medido por la variación de pasivos financieros, ajustado por las ganancias/pérdidas de capital de la deuda del

CUADRO 12

DÉFICIT DEL ESTADO CORREGIDO POR LAS VARIACIONES DE LOS TIPOS
DE INTERÉS Y DE LOS PRECIOS
(Miles de millones de pesetas y porcentajes)

	1989	1990	1991	1992
VARIACIÓN PASIVOS FINANCIEROS	2.914,9	2.447,3	2.945,4	4.127,7
EFFECTO PRECIO	1.347,7	1.641,5	1.699,5	1.682,1
DÉFICIT CORREGIDO POR INFLACIÓN S/PIB	4,1	2,0	3,1	6,1
GANANCIAS/PÉRDIDAS DE CAPITAL	(1,8)	36,4	340,0	(369,7)
DÉFICIT CORREGIDO POR INFLAC. Y GANAN.	1.564,4	805,7	1.586,3	2.075,3
DÉFICIT CORREGIDO INFLAC. Y GANAN. S/PIB	4,1	2,0	3,9	5,1

	1993	1994	1995
VARIACIÓN PASIVOS FINANCIEROS	6.201,5	7.222,1	5.616,0
EFFECTO PRECIO	1.559,8	1.641,3	1.949,5
DÉFICIT CORREGIDO POR INFLACIÓN S/PIB	7,6	8,6	5,2
GANANCIAS/PÉRDIDAS DE CAPITAL	2.045,9	(2.135,1)	1.385,2
DÉFICIT CORREGIDO POR INFLAC. Y GANAN.	6.687,6	3.445,7	5.051,7
DÉFICIT CORREGIDO INFLAC. Y GANAN. S/PIB	11,0	5,3	7,2

Nota: Los valores entre paréntesis son negativos.
Fuente: Elaboración propia.

Estado para el período 1989-1995. El cálculo se ha realizado añadiendo al déficit del Estado las ganancias/pérdidas de capital de su deuda en manos privadas. Previamente, esta medida ha sido ajustada por la inflación para eliminar la erosión que sufre el valor real de la deuda⁶ emitida por el Estado.

En 1989 y 1990, las ganancias/pérdidas de capital son muy reducidas por lo que el déficit del Estado medido como variación de los pasivos financieros no sufre ninguna variación sustancial al descontar las ganancias/pérdidas de capital. Las causas de estas reducidas ganancias/pérdidas de capital, como ya se ha visto, son la estabilidad de los tipos de interés y la corta vida de la deuda pública. A partir de 1991, las ganancias/pérdidas de capital pasan a ser más significativas debido al incremento de la vida media de la deuda y la mayor variabilidad de los tipos de interés. De esta forma en 1991, 1993 y 1995 las ganancias de capital incrementaron el déficit del Estado en un 11,54%, 32,99% y 24,66%, respectivamente. Sin embargo, en 1992 y 1994 las pérdidas de capital ocasionadas sobre la deuda pública redujeron el déficit del Estado en un 8,95% y 29,56%, respectivamente.

La posición financiera del Estado, en cada período, puede estar subestimada respecto a su verdadero nivel en caso de que el valor de mercado de sus pasivos incrementen, o sobrevalorada cuando el incremento de los tipos de interés reduce la deuda del Estado.

⁶El déficit corregido por la inflación expresa el cambio en la posición deudora real del sector público. Esta definición excluye el llamado "impuesto inflacionario" implícito en los pagos de intereses de la deuda. Se calcula como el déficit nominal menos la tasa de inflación multiplicada por los pasivos financieros vivos en el período anterior.

5. CONCLUSIONES

La falta de disponibilidad de la serie histórica de la deuda pública española valorada a precios de mercado es la razón por la que en el análisis empírico se utiliza la serie nominal de la deuda pública. No obstante, la utilización del valor nominal como aproximación del valor de mercado de la deuda pública puede conllevar sesgos en períodos de elevada variabilidad de los precios de la deuda, fundamentalmente cuando un alto porcentaje de la misma corresponde a títulos con vencimiento a medio y largo plazo. La obtención de la serie de la deuda pública valorada a precios de mercado pasa necesariamente por la estimación de la función de descuento con la cual valorar aquellas referencias que no cotizan en un momento determinado. En la actualidad, el mercado español de deuda pública ha alcanzado un alto nivel de desarrollo y liquidez permitiendo la estimación, sin problemas, de la función de descuento. Sin embargo, con anterioridad a 1991 la escasa liquidez del mercado español de deuda pública imposibilita la estimación de la función de descuento, al menos sin presentar grandes sesgos respecto a la verdadera función de valoración de las referencias vivas.

Por otro lado, la obtención de la serie histórica del índice de precios de la deuda puede ser útil en la previsión de éstos y con ello de su rentabilidad, lo cual no obstante, estaría en contra de la hipótesis de la eficiencia débil del mercado. Para analizar si la información contenida en la serie de precios de la deuda permite prever su propia evolución futura se ha analizado la estructura estocástica del índice de precios mediante modelos ARIMA. La evidencia obtenida no es contraria a la hipótesis de eficiencia débil puesto que los modelos ARIMA estimados para las letras del Tesoro y los bonos y obligaciones del Estado tan sólo permiten explicar el 5,52% y 10,82% de las oscilaciones observadas en la evolución de los índices de precios de las letras y bonos y obligaciones, respectivamente.

Con respecto al cálculo de las ganancias/pérdidas de capital de la deuda pública durante el período considerado varias son las conclusiones que pueden extraerse:

1. Las ganancias/pérdidas de capital proceden fundamentalmente de los bonos y obligaciones del Estado. Ello se debe a que son títulos con vencimientos a medio y largo plazo y por tanto sus precios presentan un comportamiento más variable que las letras frente a variaciones en los tipos de interés. Por otro lado, a partir de 1993 el volumen de deuda viva a medio y largo plazo es superior a la deuda a corto plazo representada por las letras del Tesoro.

2. En 1989 y 1990 la deuda pública presenta pequeñas ganancias de capital en un contexto de estabilidad en los tipos de interés y corta vida de la deuda pública, de forma que en términos de volumen de deuda en circulación son muy reducidas. En 1991 y hasta mediados de 1992, la caída de los tipos de interés permitieron la generación de mayores ganancias de capital en términos de volumen en circulación, aunque todavía poco significativas. Los años 1993 y 1995 se caracterizan por la tendencia a la baja de los tipos de interés generándose importantes ganancias de capital en la deuda pública, lo que estimuló la inversión de no residentes, fundamentalmente a través de cesiones temporales que les permitieron obtener grandes ganancias de capital aportando pocos recursos. A diferencia de 1993 y 1995, en el año 1994 la tendencia alcista de los tipos de interés, en un contexto de clara recuperación económica y temor por un nuevo repunte inflacionista, originó importantes pérdidas de capital a los tenedores de deuda pública. Bajo este panorama de obtención de posibles pérdidas de capital, los inversores no residentes redujeron las cesiones temporales de deuda y sustituyeron tenencias de deuda en firme por adquisiciones temporales.

3. El comportamiento de los tenedores de deuda ante las expectativas de ganancias/pérdidas de capital resulta muy diferente entre residentes y no residentes. El inversor no residente presenta un comportamiento más especulativo y, por tanto, más influido por las expectativas sobre los tipos de interés (incluso sobre el tipo de cambio). En períodos en los que se espera caídas en los tipos de interés los inversores no residentes ante la posibilidad de ganancias de capital incrementan su inversión en deuda pública española financiándola, fundamentalmente, mediante cesiones

temporales. Por el contrario, la aparición de expectativas alcistas sobre los tipos de interés genera una reducción de su inversión y la sustitución de las tenencias en firme por adquisiciones temporales que les permite cubrir las pérdidas de capital en las posiciones de vencimiento y la posibilidad de recomprar en firme en el futuro si todavía siguen interesados en el mercado.

Durante el período de estudio, los tenedores residentes presentan un comportamiento más estable, menos especulativo que los inversores no residentes, de forma que en función de sus expectativas sobre los tipos de interés demandan deuda a medio y largo plazo o deuda a más corto plazo. Si esperan que se produzcan caídas en los tipos de interés demandan deuda a medio y largo plazo y si esperan aumentos en los tipos de interés prefieren invertir a corto plazo por lo que incrementan su demanda de letras del Tesoro. No obstante, es un inversor más fiel que el no residente puesto que este último no sustituye vencimientos largos por cortos sino que sustituye la inversión en el mercado español por inversión en otro mercado que le proporciona mayor rentabilidad.

Por otro lado, el comportamiento del Estado como emisor se centra en adaptar sus emisiones a la demanda del mercado. No obstante, trata de diversificar su oferta con objeto de incrementar su vida media y disponer de mayor flexibilidad en su financiación. En última instancia su margen de maniobra es bastante reducido dado que el éxito de sus emisiones se encuentra determinado por las preferencias de los inversores en cada momento, preferencias que a su vez dependen de las expectativas sobre los tipos de interés. Por ejemplo, si se espera un incremento de los tipos de interés lo óptimo para el Estado es endeudarse a largo plazo pero, sin embargo, se encontrará con una demanda poco favorable a invertir a largo plazo y que prefiere el corto plazo en espera de que se produzcan los incrementos de los tipos de interés y poder invertir a tipos de interés más elevados, a la vez que, de esta forma, evita obtener importantes pérdidas de capital en inversiones a largo plazo cuando incrementen los tipos de interés.

El cálculo de las ganancias/pérdidas de capital de la deuda pública ha permitido calcular la rentabilidad ex-post obtenida por los tenedores de la deuda pública medida a través de los HPR que recogen, además de la tasa cupón, la ganancia/pérdida de capital en tasa porcentual anualizada. Los HPR de la deuda reflejan las tensiones que presentan los tipos de interés en el mercado generando ganancias/pérdidas de capital.

Respecto a los HPR obtenidos con los bonos y obligaciones del Estado hay que destacar que hasta 1991 la estabilidad de los tipos de interés generó reducidas ganancias/pérdidas de capital y los HPR oscilaron entre bandas del 10 y 20%. A partir de 1991, la mayor variabilidad de los tipos de interés se tradujo en una mayor variabilidad de los HPR aumentando la banda de fluctuación en la que se mueve los HPR. Desde 1991 y hasta mediados de 1992, la reducción de los tipos de interés y las ganancias de capital que generaron contribuyeron al incremento del HPR medio. La inestabilidad, que desde mediados de 1992 y hasta septiembre de ese año, caracterizó los mercados financieros, produciéndose caídas en los precios de la deuda y por tanto pérdidas de capital, conllevaron caídas en la rentabilidad ex-post de la deuda pública a medio y largo plazo. El año 1993 se caracterizó por la obtención de elevadas rentabilidades ex-post en la deuda pública en un contexto en que se generaron importantes ganancias de capital. Sin embargo, la tendencia al alza de los tipos de interés en 1994 se reflejó en caídas substanciales de la rentabilidad de la deuda pública a medio y largo plazo que en algunos meses llegó a ser negativa. Por último, en el año 1995 la tendencia decreciente de los tipos de interés generaron de nuevo ganancias de capital que hicieron incrementar la rentabilidad ex-post de la deuda pública a medio y largo plazo respecto al año anterior.

Por lo que se refiere a la evolución de la rentabilidad efectiva de las letras del Tesoro hay que destacar su menor nivel y su mayor estabilidad respecto a los bonos y obligaciones del Estado dado que sus precios, como títulos a más corto plazo que son, no se ven tan influidos por las variaciones de los tipos de interés.

En general, los HPR de la deuda pública en el período considerado han sido positivos y cabe destacar la reducida rentabilidad media de la deuda pública en 1994,

de tan sólo el 2,15%, frente al elevado rendimiento medio de 1993, del 24,03%. En 1995, se obtiene una rentabilidad media ex-post del 15,65% muy superior a la rentabilidad ex-ante representada por la TIR.

Por último, se ha ajustado la posición financiera del Estado por las ganancias/pérdidas de capital de su deuda y por el cambio en el valor real de sus pasivos financieros. El resultado obtenido es que a partir del año 1991 en que las ganancias/pérdidas de capital resultan ser significativas, tanto en términos absolutos como relativos, la posición financiera del Estado se ve alterada. Así en 1991, 1993 y 1995 las ganancias de capital incrementaron el déficit del Estado en un 11,54%, 32,99% y 24,66%, respectivamente. Sin embargo, en 1992 y 1994 las pérdidas de capital que presentó la deuda del Estado redujeron su déficit en un 8,95 y 29,56%, respectivamente. Por tanto, la posición financiera del Estado puede verse alterada significativamente si el valor de mercado de sus pasivos se modifica substancialmente ante una variación de los tipos de interés, de forma que si no se tiene en cuenta este cambio en el valor de mercado de sus pasivos, la posición financiera del gobierno no reflejará su verdadero nivel.

BIBLIOGRAFÍA

- Boothe, P.M. and B.G. Reid (1986) "The market value and maturity structure of government of Canada debt, 1967-83" Canadian Journal of Economics, Vol. XIX, No. 3, august, pág. 443-468.
- Cox, W. M. And E. Hirschhorn (1983) "The market value of outstanding government debt: monthly, 1972-1980" Journal of Monetary Economics 11, pág. 261-272.
- Cox, W.M. (1985) "The behavior of treasury securities: monthly, 1942-1984" Journal of Monetary Economics 16, august, pág. 227-240.
- Cox, W.M. and J. Haslag (1986) "Market value of government of Canada debt, monthly, 1973-84" Canadian Journal of Economic 19, august, pág. 469-497.
- Cox, W. M and C. S. Lown (1989) "The capital gains and loses on U.S. government debt: 1942-1987" The Review of Economics and Statistics, Vol. LXXI, no.1, February, pág. 1-14.
- Eisner, R. and R.J. Pieper (1984) "A new view of the federal debt and budget deficits" The American Economic Review, march, Vol. 74, No. 1, pág. 11-28.
- Eisner, R. (1989) "Budged deficits: and reality" The Journal of Economic Perspectives, Spring, Vol. 3, No. 2, pág. 73-93.
- Hamilton, J.D. and M.A. Flavin (1986) "On the limitations of government borrowing: A framework for empirical testing" The American Economic Review, Vol. 76, No. 4, pág.. 808-818.
- Haug, A.A. (1991) "Cointegration and government borrowing constraints: evidence for the United States" Journal of Business and Economic Statistics, january 1991, Vol. 9, No. 1, pág.. 97-102.
- McCallum, J. S. (1975) "The expected holding period return, uncertainty and the term structure of interest rates" The Journal of finance, Vol. XXX, No. 2, may, pág. 307-332.
- Seater, J.J. (1981) "The market value of outstanding government debt, 1819-1975" Journal of Monetary Economics, No. 8 pág. 85-101.

- Viñals, J. (1986) “El déficit público y sus efectos macroeconomicos: algunas reconsideraciones” Papeles de Economía Española, No. 23, pág.. 36-50.
- Wilcox, D. W. (1989) “The sustainability of government deficits: implications of the present-value borrowing constraint” Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 21, No. 3, august, pág. 291-306.

CAPÍTULO IV

**ÍNDICE DE RENDIMIENTO Y MEDIDAS DE RIESGO.
DURACIÓN Y CONVEXIDAD DE LOS BONOS Y
OBLIGACIONES DEL ESTADO**

1. INTRODUCCIÓN

La importancia creciente del mercado de deuda pública en las decisiones de cartera obliga a profundizar, analítica y empíricamente, en la relación entre el valor de un título de renta fija que devenga cupones y los tipos de interés de mercado. Esta relación es esencial para entender el comportamiento de los agentes participantes del mercado ante variaciones de los tipos de interés y la incidencia que tienen estas variaciones en sus decisiones de cartera. En este capítulo se analiza la evolución de la rentabilidad en el mercado de deuda pública así como de las medidas de riesgo asociado a la obtención de dicha rentabilidad. Para ello se calculan los índices de rendimiento y las medidas de riesgo de la deuda pública a largo plazo, en el período 1989-1995, de forma similar a la empleada por el Banco de España. No obstante, el Banco de España únicamente considera una cartera de deuda pública que incluye los títulos más líquidos, es decir, aquellos que cotizan de forma continuada en el mercado secundario. La razón aducida por el Banco de España para tomar como referencia una cartera líquida es la de no introducir errores si se utilizan títulos que cotizan poco. En nuestro caso, a los títulos que no cotizan en algún/os períodos se les imputa el valor de mercado estimado que le correspondería en el caso de que cotizaran, por lo que no tienen porqué introducir errores. Por otro lado, nuestro objetivo es que los índices de rentabilidad y riesgo de todo el mercado permita a un inversor, que acude al mercado primario de deuda a suscribir una determinada emisión, conocer cual es la rentabilidad media y el riesgo del conjunto del mercado secundario de deuda pública. No obstante, esta información se completa con un índice que mide el grado de liquidez del mercado como es el porcentaje de títulos que cotizan sobre el total de títulos vivos en cada período.

En concreto en este capítulo se calcula un índice de rentabilidad de la deuda pública a medio y largo plazo que recoge las variaciones en el valor de mercado de la misma. Se trata de una medida de rentabilidad ex-post, que incluye las ganancias de capital, los intereses devengados y la reinversión de éstos, y que viene a

complementar la información que proporciona el rendimiento interno medio¹. A su vez, esta medida de rentabilidad se acompaña de medidas que recogen el riesgo de mercado. En los títulos de renta fija a medio y largo plazo emitida por el Estado, este riesgo es el denominado riesgo de interés. Una variación de los tipos de interés da lugar a dos tipos de riesgos:

1. El riesgo de las fluctuaciones del valor de mercado de un determinado título.
2. El riesgo de reinversión que surge de la incertidumbre sobre los tipos de interés a los que se reinvertirán los flujos que proporciona un título a lo largo de su vida. Este riesgo se mueve en sentido contrario al primero, pues si bien un incremento de los tipos de interés reduce el valor o precio de un título, permite reinvertir los flujos a un tipo mayor.

Para medir el riesgo de interés, no se va a considerar el riesgo de reinversión y únicamente nos centraremos en el primero.

2. MEDIDAS DE RIESGO

Varias son las medidas que permiten medir el riesgo de interés y que se han considerado en este capítulo. En primer lugar, se ha utilizado una medida muy sencilla del riesgo de tipo de interés como es el plazo. Ante dos emisiones similares que se diferencian únicamente en el plazo de vencimiento, el mercado valorará de forma diferente los títulos en función del plazo de amortización. Esta medida del riesgo es muy limitada puesto que sólo tiene en cuenta el flujo de amortización y no considera los flujos de cupones que afectan al riesgo de interés, en función del importe y de la periodicidad de los pagos. El importe y periodicidad de los flujos que se reciben influyen en el riesgo y esta medida no lo recoge.

Para superar estas restricciones se considera el concepto de duración desarrollado por Macaulay, concepto que tiene en cuenta todos los flujos del título,

¹ Esta medida de rentabilidad efectiva se diferencia del HPR calculado en el capítulo anterior en que, como veremos, esta rentabilidad se calcula en tasa interanual mientras que el HPR se calculaba en tasa intermensual anualizada. Por este motivo, las dos rentabilidades no tienen que coincidir.

su periodicidad y plazos pero sobre el que también hay que tener en cuenta una serie de limitaciones como medida de riesgo. Estas limitaciones llevan a considerar la volatilidad o duración corregida como una medida de riesgo que supera las restricciones de la duración. Por último, la información de la duración se completa con una medida de su dispersión, la convexidad, que indica el grado de convexidad del precio de un activo respecto a la rentabilidad interna.

2.1. DURACIÓN

La duración se calcula como una media ponderada de los distintos plazos en los que un título genera algún flujo, siendo las ponderaciones la proporción del valor actual de cada flujo respecto del precio de mercado del título:

$$D = \sum_{t=1}^N w_t t \quad (1)$$

siendo D la duración o vida media de Macaulay, w_t la ponderación del flujo que vence en t, N el plazo al vencimiento y t la secuencia de períodos (1, 2N) en los que se produce un flujo. Las ponderaciones son iguales a $w_t = \frac{(c_t(1+R)^{-t})}{P}$, donde c_t es el flujo que tiene lugar en t, P es el precio de mercado del título en el momento de calcular la duración y R es la rentabilidad interna del título.

La duración es una medida de riesgo que, al igual que el plazo, viene expresada en unidades de tiempo pero, a diferencia de éste, tiene en cuenta los flujos de cupones y amortización, su periodicidad y sus plazos. Al tratarse de una media ponderada de los distintos plazos en los que un título genera flujos, la duración permite conocer el punto de equilibrio en que el valor actual del título se puede dividir en dos partes de igual peso.

Los determinantes de la duración de un título son: el vencimiento del título, la rentabilidad o tipo de interés y los flujos periódicos a los que da lugar la posesión del título (tipo del cupón y periodicidad).

Por definición, en los títulos con cupón la duración es menor que el plazo al vencimiento mientras que en los títulos cupón cero, duración y vencimiento coinciden.

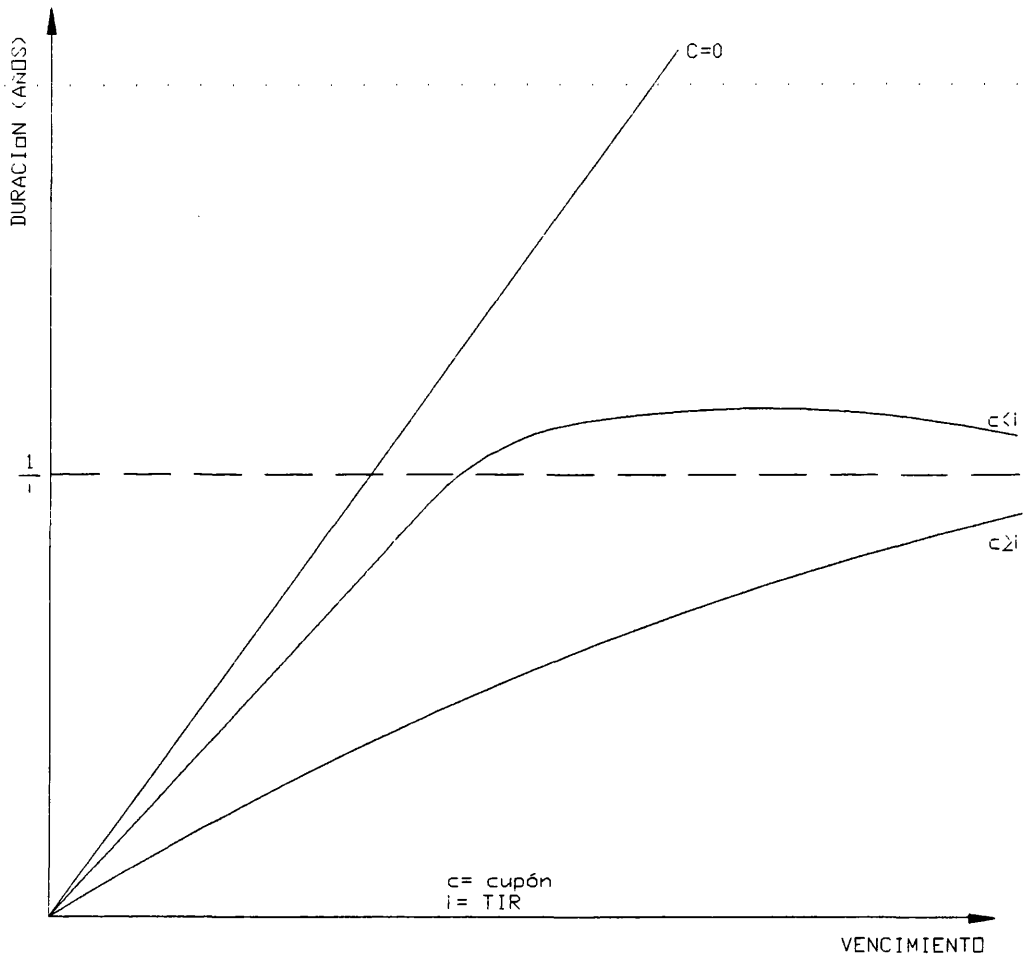
La relación entre duración y vencimiento de un título difiere según sea un título negociado a la par, con descuento o con premio. El Gráfico 1 recoge dicha relación, observándose que la duración incrementa con el vencimiento en bonos negociados a la par y por encima de la par. Sin embargo, en los bonos negociados con descuento o por debajo de la par, la duración aumenta primero con el vencimiento hasta alcanzar un máximo a partir del cual la duración desciende.

Por otro lado, la variación del rendimiento interno también afectan a la duración. Cuando aumenta el rendimiento interno, el precio de mercado del título disminuye puesto que se reduce el valor actual de todos los flujos que genera el título y con ello la duración.

En lo que se refiere a la relación entre la duración de un título y los flujos que genera, hay que tener en cuenta que:

1. A igual rendimiento y periodicidad, menor es la duración cuanto mayor es el tipo del cupón. A mayor cupón, más rápidamente se recupera la inversión y por tanto, menor es el riesgo. Es decir, a mayor cupón menor duración puesto que la proporción del precio del bono que se genera antes del vencimiento es mayor.
2. A igual rendimiento y plazo al vencimiento, menor es la duración cuanto mayor es la periodicidad en el pago de los flujos. Los títulos con cupón cero son más arriesgados que los títulos emitidos con cupones. A mayor periodicidad, menor

GRÁFICO 1
DURACIÓN Y VENCIMIENTO



Fuente: Bierwarp, Kaufman and Toeus (1983)

duración, pues permite que el bono genere una mayor parte de su valor de mercado antes del vencimiento.

Por otro lado, la duración puede considerarse también como un indicador de la sensibilidad del precio de un título a los tipos de interés². Puede demostrarse que la duración mide el porcentaje de variación del precio de un título causado por una variación relativa de la rentabilidad interna (elasticidad precio de un título respecto de su rentabilidad):

$$D = -\frac{\partial P}{\partial R} \times \frac{(1+R)}{P} = \sum_{t=1}^N tc \frac{(1+R)^{-t}}{P} = \sum_{t=1}^N w_t t \quad (2)$$

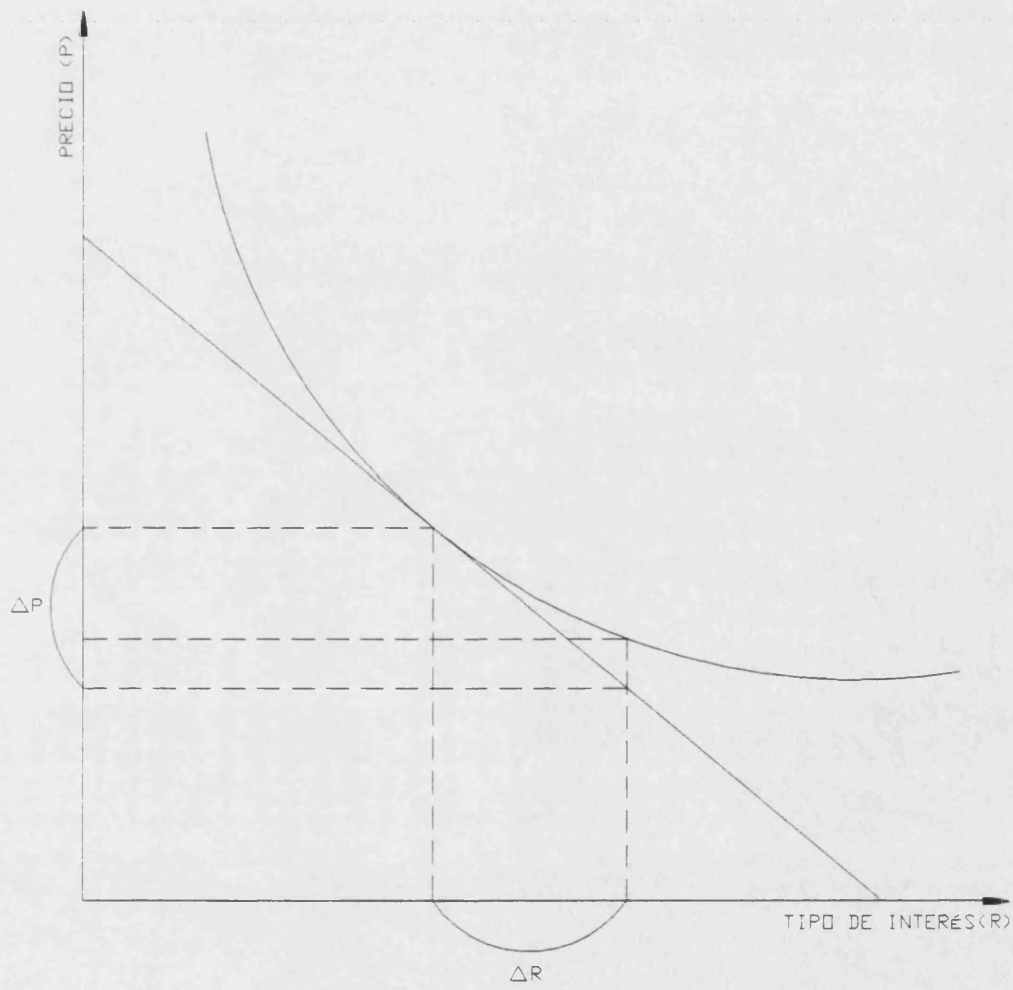
De este modo, la duración es una medida del riesgo causado por variaciones no previstas en los tipos de interés.

Sin embargo, la sensibilidad del precio de un título ante variaciones de la rentabilidad interna depende del nivel de dicha rentabilidad. Cuando se producen variaciones de la rentabilidad interna, las variaciones relativas del precio medidas a través de la duración pueden inducir a error. Cabe la posibilidad de que dos títulos con igual duración ante una misma variación en la rentabilidad interna vean que sus precios no responden en la misma proporción. La razón hay que buscarla en la relación convexa que existe entre el precio de un título y la rentabilidad interna, la cual depende de las características del propio título. Por tanto, la duración es una medida adecuada del riesgo si la estructura temporal de los tipos de interés sufre desplazamientos paralelos.

Por otro lado, en el Gráfico 2 se observa que la duración es una medida del riesgo del precio solamente para pequeños cambios relativos en la tasa de rentabilidad interna. La duración es la pendiente en cada punto de la verdadera relación entre el precio del título y la tasa de rentabilidad interna, relación que no es lineal. Cuanto

²En 1939, J.R. Hicks calculando la elasticidad del valor de un flujo de pagos con respecto al factor descuento $(1+R)^{-1}$, obtuvo la misma expresión de Macaulay a la que denominó período medio.

GRÁFICO 2
DURACIÓN Y RIESGO



Fuente: Bierwarp, Kaufman and Toeus (1983)

mayor sea el cambio en la tasa de rentabilidad interna, mayor será la diferencia entre la línea recta y la curva precio-tasa de rentabilidad y mayor será el error de considerar la duración como medida de la sensibilidad del precio al tipo de interés. Consecuencia de esto es que a la hora de cuantificar la sensibilidad del precio de un título ante variaciones de la tasa de rentabilidad interna, la duración debe acompañarse de una medida de convexidad que indique como varía la duración al variar la tasa de rentabilidad interna.

Cox, Ingersoll y Ross (CIR,1979) ponen de relieve las limitaciones de la duración de Macaulay y tratan de encontrar una medida dinámica del riesgo que siga siendo válida ante múltiples shocks que puedan afectar al tipo de interés, y ante desplazamientos y cambios de pendiente que pueden experimentar la estructura temporal de los tipos de interés. Dicha medida de riesgo la obtienen del modelo de equilibrio general de la estructura temporal de los tipos de interés visto en el capítulo segundo. La medida que CIR denominan duración estocástica y definen como el vencimiento de un bono a descuento con el mismo riesgo tiene la siguiente expresión:

$$DE = \frac{1}{\phi_1} \ln \left[1 - \frac{(PB_r/PB)\phi_1}{1 + (PB_r/PB)\phi_2} \right] \quad (3)$$

donde ϕ_1 y ϕ_2 son los parámetros de la forma reducida que se obtiene del modelo de equilibrio general de la estructura temporal de los tipos de interés de CIR³, PB es el precio del título y PB_r es la primera derivada del precio del título respecto del tipo de interés.

Esta medida depende de los parámetros del proceso del tipo de interés y de la preferencia por la liquidez. Sólo si el nivel del tipo de interés es constante la duración estocástica coincide con la definición de Macaulay.

Por último, la duración, además de los dos significados de vencimiento medio y de sensibilidad, tiene otras dos interpretaciones como son el tiempo que debe

³Para más información, ver capítulo 2.

mantenerse un título para obtener su valor esperado, independientemente de cómo varíe el tipo de interés de mercado, y el vencimiento de un título cupón cero equivalente. Respecto a la primera interpretación, si un inversor posee un título con una duración de dos años y mantiene ese título durante ese tiempo, el valor del mismo al final de los dos años será el que se espera en ese momento. Por lo que se refiere a la segunda, poseer un título con duración un año y rentabilidad del 10%, es semejante a poseer un título cupón cero con vencimiento un año y rentabilidad del 10%.

En conclusión, la duración de un título proporciona información sobre:

1. El vencimiento medio.
2. La elasticidad precio ante variaciones en el rendimiento interno (con las limitaciones comentadas).
3. Tiempo que debe permanecer en cartera un título para que la rentabilidad esperada sea la efectivamente obtenida al vender el título.
4. Vencimiento de un título cupón cero equivalente.

La duración varía, entre otras cosas, por el transcurso del tiempo y además de forma no proporcional, tal y como se ha visto, pero además en el momento del pago del cupón la duración aumenta bruscamente puesto que ese flujo deja de formar parte del conjunto de flujos que genera el bono antes del vencimiento. Sin embargo, este incremento no significa que la sensibilidad del precio del bono a las variaciones del rendimiento interno haya aumentado. Por tanto, son necesarias otras medidas que informen de la sensibilidad del precio del bono a las variaciones de la rentabilidad interna y no introduzcan distorsiones como hace la duración. Por ello, se han utilizado medidas tales como la duración corregida o volatilidad relativa, y la variabilidad o volatilidad absoluta que a continuación se definen.

2.2. VOLATILIDAD

La duración corregida, volatilidad relativa o sensibilidad de Hicks es la semielasticidad del precio del bono respecto de su rentabilidad interna. Mide el porcentaje de variación del precio ante una variación absoluta en la rentabilidad interna.

$$S = \frac{\partial P}{\partial R} \times \frac{100}{P} \quad (4)$$

$$S = -(1+R)^{-1} D_t$$

Como se observa, esta medida resulta de corregir la duración por el factor $(1+R)^{-1}$. Es una medida útil, pues informa de la variación relativa del precio del título ante variaciones porcentuales de la rentabilidad interna. Esta medida presenta un comportamiento frente al nivel de la rentabilidad interna muy diferente al de la duración. Un incremento de la rentabilidad interna genera un incremento en la volatilidad relativa del precio de un título. A mayor rentabilidad, mayor es la volatilidad relativa de los precios.

En términos de la duración estocástica de CIR, la sensibilidad estocástica vendrá dada por la expresión siguiente:

$$SE = -\frac{1}{(1+\phi_4)} DE \quad (5)$$

donde ϕ_4 es el tipo de interés instantáneo⁴.

⁴Para más información, ver capítulo 2.

Por su parte, la variabilidad o volatilidad absoluta es la variación absoluta del precio ante una variación absoluta de la rentabilidad interna. Por tanto, la variabilidad es la derivada de la curva rentabilidad interna-precio bruto:

$$V = \frac{\partial P}{\partial R} = -D(1+R)^{-1} \frac{P}{100} \quad (6)$$

Esta medida de la sensibilidad del precio respecto a la rentabilidad interna no aumenta bruscamente cuando se produce el pago del cupón. Al incluir el precio del título, la caída del precio en el día del pago del cupón compensa el aumento de la duración.

Por otro lado, la variabilidad estocástica vendrá dada por la siguiente expresión:

$$E = -\frac{P}{100(1+\phi_4)} DE \quad (7)$$

Estas medidas de riesgo, al igual que la duración, permiten estimar las variaciones del precio ante variaciones en la rentabilidad interna mediante una aproximación lineal basada en el concepto de diferencial, tanto más válida cuanto menor sea la fluctuación en la rentabilidad interna y cuanto más lineal sea la curva de tipos de interés-precio bruto.

No obstante, a pesar de sus limitaciones, estas medidas van a permitir analizar si en el mercado de deuda pública a medio y largo plazo se ha producido un cambio en la sensibilidad de los títulos a los cambios en los tipos de interés. Para ello van a utilizarse como instrumentos de carácter cualitativo más que cuantitativo y se acompañarán de una medida que mide el grado de convexidad de la función del precio. Esta medida permitirá matizar las conclusiones que se obtengan con la duración y la volatilidad.

2.3.CONVEXIDAD

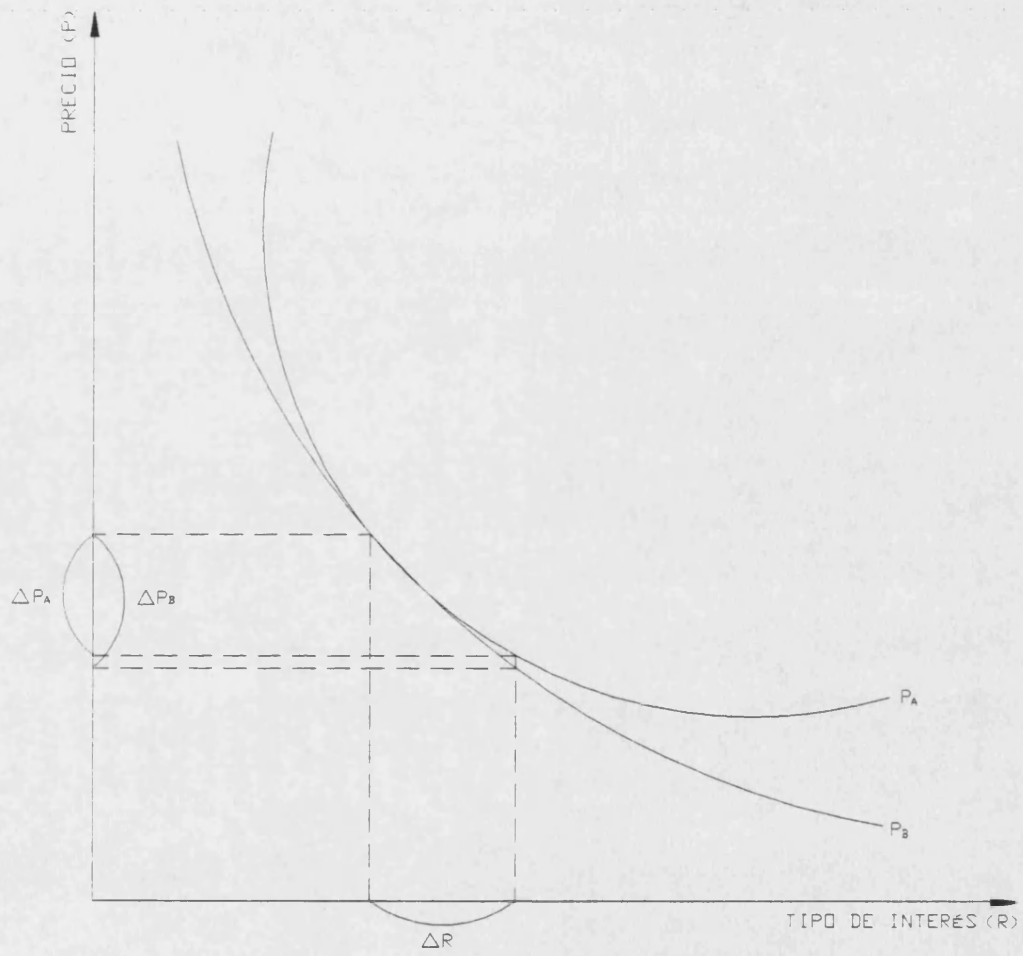
La convexidad es un concepto asociado a la duración y mide el cambio de pendiente de la curva tipo de interés-precio en términos relativos. Es, por tanto, la segunda derivada de la curva tipo de interés-precio bruto, ponderada por el precio bruto, y representa la aceleración relativa del precio ante una variación absoluta de la rentabilidad interna. La convexidad puede entenderse como el grado de sensibilidad de la duración a variaciones en el nivel de la rentabilidad interna. Esta medida matiza las medidas de sensibilidad, puesto que da información sobre el grado de curvatura de la curva tipo de interés-precio bruto. Es decir, permite apreciar la no linealidad de las variaciones del precio ante variaciones de distinta magnitud en la rentabilidad.

$$C = \frac{d^2P}{dR^2} \times \frac{1}{P} \quad (8)$$

Cuanto más convexo es un título, mayor grado de dispersión presentan sus cupones y amortización respecto al punto marcado por la duración y, por tanto, peor mide la duración la sensibilidad del precio del bono respecto a cambios en la rentabilidad (ver Gráfico 3). Un activo con un alto grado de convexidad positiva se considera atractivo puesto que presentará aumentos relativamente grandes de precios cuando descendan los tipos de interés y caídas relativamente pequeñas de precios cuando suban los tipos de interés. Desde el punto de vista de un inversor adverso al riesgo, ante títulos con igual duración serán preferibles los que tengan un grado de convexidad mayor, porque su precio variará menos ante una variación dada de los tipos de interés.

A continuación se expone la formulación utilizada en el cálculo de los índices y estadísticos, y posteriormente se analiza la evolución de los mismos.

GRÁFICO 3
VARIACIÓN DEL TIPO DE INTERÉS Y CONVEXIDAD



Nota: P_A es más convexo que P_B

3. ÍNDICES DE RENTABILIDAD Y MEDIDAS DE RIESGO

3.1. NOTACIÓN Y FORMALIZACIÓN

ÍNDICES

El índice de rendimiento recoge las variaciones de valor que experimenta un título o un conjunto de títulos desde el momento en el que se establece la base del índice hasta el momento en que se calcula el valor del mismo. De la comparación de dos valores del índice se obtiene la rentabilidad de los títulos en el período que abarca las dos fechas de comparación.

Por otro lado, tanto los índices de rendimiento individuales como agregados se desglosan en índices de precios y de intereses. El índice de rendimiento mide las variaciones de los precios brutos y, por tanto, recoge las ganancias/pérdidas de capital, los intereses devengados, y la reinversión de los cupones cobrados. El índice de precios recoge el rendimiento derivado de los precios ex-cupón y, por último, el índice de intereses recoge el rendimiento derivado de los intereses acumulados y de la reinversión de cupones de un título o conjunto de títulos.

También se calcula un índice de liquidez con el que se pretende cuantificar la liquidez del mercado secundario de deuda pública como una característica más a tener en cuenta en las decisiones de inversión junto con la rentabilidad y el nivel de riesgo.

ÍNDICES INDIVIDUALES

Las fórmulas utilizadas han sido las empleadas por el Banco de España para el caso de una cartera de deuda del Estado⁵.

⁵Boletín Económico del Banco de España, mayo de 1991, pág. 29-44.

A) El índice de rendimiento, mide el rendimiento de una determinada emisión derivado de las variaciones de precios ex-cupón, del cupón corrido y de la reinversión del cupón. Si no hay pago de cupón y, por tanto, el cupón corrido en t es mayor que en t-1, $c_{j,t} > c_{j,t-1}$, el índice de rendimiento será igual a:

$$IR_{j,t} = IR_{j,t-1} \frac{PB_{j,t}}{PB_{j,t-1}} \quad (9)$$

Si hay pago de cupón, $c_{j,t} < c_{j,t-1}$, el índice de rendimiento será igual a:

$$IR_{j,t} = IR_{j,t-1} \frac{PB_{j,t} + C_{j,t}}{PB_{j,t-1}} \quad (10)$$

donde $IR_{j,t}$ es el índice de rendimiento de la emisión j en t, $PB_{j,t}$ es el precio bruto en tanto por cien de la emisión j en t y $C_{j,t}$ es el cupón en tanto por cien de la emisión j pagado en t.

B) El índice de precios mide el rendimiento de una determinada emisión derivada de las variaciones del precio ex-cupón.

$$IP_{j,t} = IP_{j,t-1} \frac{P_{j,t}}{P_{j,t-1}} \quad (11)$$

donde $IP_{j,t}$ es el índice de precios de la emisión j en t, $P_{j,t}$ es el precio ex-cupón en tanto por cien de la emisión j en t.

C) El índice de intereses mide el rendimiento de una determinada emisión derivado del cupón corrido y de la reinversión del cupón en dicha emisión.

$$II_{j,t} = \frac{IR_{j,t}}{IP_{j,t}} \times 100 \quad (12)$$

donde $II_{j,t}$ es el índice de intereses de la emisión j en t.

ÍNDICES AGREGADOS

A) Índice de rendimiento:

$$IRA_t = IRA_{t-1} \sum_{j=1}^N m_{j,t-1} \frac{IR_{j,t}}{IR_{j,t-1}} \quad (13)$$

donde IRA_t es el índice de rendimiento agregado en t, $m_{j,t-1}$ la ponderación que es

igual a: $m_{j,t-1} = \frac{q_{j,t-1}(P_{j,t-1} + c_{j,t-1})}{\sum_{j=1}^N q_{j,t-1}(P_{j,t-1} + c_{j,t-1})}$, donde $q_{j,t-1}$ es el saldo nominal vivo de la

emisión j en el momento t-1 y $\sum_{j=1}^N m_{j,t-1} = 1$.

B) Índice de precios:

$$IPA_t = IPA_{t-1} \sum_{j=1}^N w_{j,t-1} \frac{IP_{j,t}}{IP_{j,t-1}} \quad (14)$$

donde IPA_t es el índice de precios agregado en t y $w_{j,t-1}$ es la ponderación y es igual a:

$w_{j,t-1} = \frac{q_{j,t-1}P_{j,t-1}}{\sum_{j=1}^N q_{j,t-1}P_{j,t-1}}$ y $\sum_{j=1}^N w_{j,t-1} = 1$.

C) Índice de intereses:

$$IIA = \frac{IRA_t}{IPA_t} \times 100 \quad (15)$$

D) Índice de liquidez. Es el porcentaje que representa el número de títulos que cotizan en un momento determinado sobre el total de títulos vivos. El número de títulos que cotizan se obtiene de la Central de Anotaciones y son los títulos sobre los

que en un momento dado se han realizado operaciones de compraventa simple al contado.

ESTADÍSTICOS

ESTADÍSTICOS INDIVIDUALES

A) Rendimiento interno. Es el tipo de interés que iguala el precio de un título al valor actual de los flujos futuros que genera. Es el tipo de interés para el que se cumple:

$$PB_{j,t} = c_{j,t} \sum_{k=1}^p \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^{-\frac{T_{k,j,t}}{365}} + A_j \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^{-\frac{T_{p,j,t}}{365}} \quad (16)$$

donde $R_{j,t}$ es el rendimiento interno de la emisión j en t .

B) Plazo residual. Es el plazo hasta la amortización (u opción de amortización anticipada, en su caso).

C) Duración (vida media de Macaulay). Es la media ponderada de todos los plazos de los flujos a recibir como consecuencia de la inversión y viene expresada en años. Las ponderaciones son los valores actuales de los importes de dichos flujos y la actualización se realiza con el rendimiento interno de cada emisión.

$$D_{j,t} = \frac{c_j \sum_{k=1}^p \frac{T_{k,j,t}}{365} \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^{-\frac{T_{k,j,t}}{365}} + A_j \frac{T_{p,j,t}}{365} \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^{-\frac{T_{p,j,t}}{365}}}{PB_{j,t}} \quad (17)$$

D) Variabilidad. Variación absoluta del precio ante una variación absoluta infinitesimal del tipo de interés, en puntos porcentuales. Derivada de la curva tipo de interés-precio bruto.

$$\begin{aligned}
 V_{j,t} &= \frac{dPB_{j,t}}{dR_{j,t}} = \frac{-1}{100} c_j \sum_{k=1}^p \frac{T_{k,j,t}}{365} \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^{-\frac{T_{k,j,t}}{365}-1} + \\
 &\quad + \frac{-1}{100} A_j \frac{T_{p,j,t}}{365} \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^{-\frac{T_{p,j,t}}{365}-1} = \quad (18) \\
 &= \frac{-1}{100 \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)} \left[c_j \sum_{k=1}^p \frac{T_{k,j,t}}{365} \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^{-\frac{T_{k,j,t}}{365}} + A_j \frac{T_{p,j,t}}{365} \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^{-\frac{T_{p,j,t}}{365}} \right]
 \end{aligned}$$

E) Sensibilidad. Variación relativa del precio ante una variación absoluta infinitesimal del tipo de interés, en tanto por ciento. Semielasticidad de la curva tipo de interés-precio bruto. Permite comparaciones entre las pendientes de la curva tipo de interés-precio de distintos valores, al ser una medida en términos relativos.

$$S_{j,t} = \frac{dPB_{j,t}}{dR_{j,t}} \times \frac{100}{PB_{j,t}} = V_{j,t} \frac{100}{PB_{j,t}} = \frac{-1}{\left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)} D_{j,t} \quad (19)$$

D) Convexidad. Aceleración relativa del precio ante una variación absoluta infinitesimal del tipo de interés, en tanto por ciento. Es la derivada segunda de la curva tipo de interés-precio bruto, ponderada por el precio bruto. Por tanto, mide el cambio de pendiente de la curva tipo de interés-precio bruto en términos relativos.

$$\begin{aligned}
 C_{j,t} &= \frac{d^2 PB_{j,t}}{dR_{j,t}^2} \times \frac{100}{PB_{j,t}} = \frac{1}{100 PB_{j,t} \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^2} \times \\
 &\quad (20) \\
 &\times \left[c_j \sum_{k=1}^p \frac{T_{j,t}}{365} \left(\frac{T_{j,t}}{365} + 1\right) \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^{-\frac{T_{k,j,t}}{365}} + A_j \frac{T_{p,j,t}}{365} \left(\frac{T_{p,j,t}}{365} + 1\right) \left(1 + \frac{R_{j,t}}{100}\right)^{-\frac{T_{p,j,t}}{365}} \right]
 \end{aligned}$$

ESTADÍSTICOS AGREGADOS

A) Duración. Es la media ponderada de las duraciones de las emisiones vivas.

$$DA_j = \sum_{j=1}^N m_{j,t} D_{j,t} \quad (21)$$

donde DA_t es la duración agregada en t de las j's emisiones y $m_{j,t}$ es la ponderación e igual a: $m_{j,t} = \frac{q_{j,t}(P_{j,t} + c_{j,t})}{\sum_{j=1}^N q_{j,t}(P_{j,t} + c_{j,t})}$, donde q_{jt} es el saldo nominal vivo de la emisión j en el momento t.

B) Rendimiento interno medio. Se ha calculado de igual forma que lo hace el Banco de España. Este opta por una agregación ponderada de los rendimientos internos de las emisiones. Las ponderaciones tienen en cuenta el saldo a precios de mercado de las emisiones, así como un factor corrector de los distintos plazos a que hacen referencia los tipos en las distintas emisiones de la siguiente forma:

$$RA_t = \sum_{j=1}^N m_{j,t} \frac{D_{j,t}}{DA_t} R_{j,t} \quad (22)$$

donde RA_t es el rendimiento interno medio en t de las N emisiones vivas, $D_{j,t}$ es la duración en t de la emisión j y DA_t es la duración agregada en t de las N emisiones vivas.

C) Vida media. Es la media ponderada de los vencimientos de las emisiones vivas.

$$VM = \sum_{j=1}^N m_{j,t} vm_{j,t} \quad (23)$$

donde $vm_{j,t}$ es el plazo al vencimiento de la emisión j en t.

D) Variabilidad. Es la media ponderada de las variabilidades de las emisiones vivas.

$$VA_j = \sum_{j=1}^N m_{j,t} V_{j,t} \quad (24)$$

E) Sensibilidad. Es la media ponderada de las sensibilidades de las emisiones vivas.

$$SA_t = \sum_{j=1}^N m_{j,t} S_{j,t} \quad (25)$$

F) Convexidad. Es la media ponderada de las convexidades de las emisiones vivas.

$$CA_t = \sum_{j=1}^N m_{j,t} C_{j,t} \quad (25)$$

A continuación se analiza la evolución de todos estos índices y estadísticos en el período que abarca enero de 1989 a diciembre de 1995.

3.2. RESULTADOS EMPÍRICOS

En el Gráfico 4 se recoge el índice de rendimiento así como sus dos componentes: índice de precio e índice de intereses. Los datos vienen referidos al último día hábil de cada mes.

Durante 1989 y 1990 los tipos de interés se muestran estables en un período de medidas restrictivas de política monetaria. El mantenimiento de unos precios bajos y estables explican la evolución paralela del índice de rendimiento y el de intereses dado que los precios estables no generaron sustanciales pérdidas o ganancias de capital.

En 1991 se produce una caída de los rendimientos internos de la deuda pública a medio y largo plazo generando aumentos de las ganancias de capital y, por tanto, de los rendimientos derivados de los precios. A mediados de 1992, tras el referéndum danés, los mercados monetarios y de renta fija mostraron un cambio significativo pasando de la tranquilidad con que venían evolucionando a registrar alzas

GRÁFICO 4

ÍNDICE DE RENDIMIENTO, INTERESES Y PRECIO



generalizadas en los tipos de interés. Este acontecimiento supuso el inicio de una fase alcista de los tipos de interés que iba a durar todo el resto del año, dado el agravamiento del clima de incertidumbre de los mercados financieros a medida que aumentaba la inestabilidad en los mercados cambiarios, y se consolidaban las expectativas sobre el deterioro de la economía española.

Los momentos de mayor incertidumbre y variabilidad de los tipos de interés se produjeron en septiembre de 1992, coincidiendo con la crisis del SME. Superado este episodio comenzó una cierta normalización de los mercados de deuda. Por ello, el índice de precios muestra a partir de mediados de 1992 una tendencia decreciente, que empieza a recuperarse a finales del año.

El índice de intereses recoge los intereses devengados y la reinversión de los cupones a precios de mercado por lo que, a partir de 1991, con la caída de los tipos de interés, este índice se desacelera pero, a partir de 1992, la mayor tensión de los tipos de interés generará una caída del índice.

En 1993 continúa la tendencia bajista de los tipos de interés generando, por tanto, ganancias de capital recogiendo en un crecimiento de los rendimientos derivados de los precios. Por contra, en 1994 y primeros meses de 1995, la tendencia alcista de los tipos de interés en el mercado de deuda a largo plazo conllevaron importantes pérdidas de capital a los tenedores de deuda pública. De esta forma, el índice de precios registra una tendencia decreciente mientras que el índice de intereses presenta una tendencia creciente como consecuencia de la reinversión de los cupones a unos tipos de interés más elevados.

A partir del segundo trimestre de 1995, se reducen las tensiones en los mercados financieros y cambiarios internacionales y, a partir de mayo, comienza una etapa caracterizada por una tendencia bajista de los tipos de interés, originando ganancias de capital en la deuda a medio y largo plazo que se refleja en un crecimiento del rendimiento de los precios.

La rentabilidad de una inversión en el mercado de renta fija se suele evaluar a través de la tasa de rentabilidad interna que refleja la rentabilidad esperada de dicha inversión. No obstante, la rentabilidad efectiva de la inversión puede ser distinta a la esperada, tal y como ha ocurrido en el mercado español de deuda pública en los últimos años, por lo que resulta interesante comparar la evolución de ambos tipos de rentabilidad. El Gráfico 5 recoge la rentabilidad esperada de los bonos y obligaciones del Estado, medida por la TIR media de éstos, y su rentabilidad efectiva, medida por la tasa de crecimiento interanual del índice de rendimiento de los bonos y obligaciones. Como puede observarse en el Gráfico 5, durante 1989-1990, la rentabilidad efectiva fue inferior a la esperada. El Banco de España, durante dicho período, mantuvo elevados sus tipos de intervención, con lo que se elevó los tipos negociados en los mercados financieros y se redujo el precio de la deuda pública. Durante 1991, se produce un relajamiento de la política monetaria, a la vez que el incremento de la demanda de deuda pública hizo disminuir su rentabilidad esperada. Mientras las TIR de la deuda pública a medio y largo plazo se reducían, el crecimiento de los precios llevó a que la rentabilidad efectiva alcanzase el 15,70% entre diciembre de 1990 y diciembre de 1991. El año 1992, se caracterizó por la disminución de los precios de la deuda tras las primeras dificultades en ratificar el Tratado de la Unión Económica y Monetaria, en abril de 1992. El resultado de esta tendencia alcista de los tipos de interés fue una caída del crecimiento del valor de la deuda, que alcanzó una tasa de crecimiento interanual de 6,44% en diciembre de 1992. Así pues, en 1992 la rentabilidad efectiva fue claramente inferior a la rentabilidad esperada.

En 1993, la tendencia bajista de los tipos de interés iniciada a finales de 1992, conllevó una reducción de la rentabilidad esperada en todos los títulos públicos y un crecimiento del valor de la deuda que explica la elevada rentabilidad efectiva obtenida con deuda a medio y largo plazo. Durante 1993, la rentabilidad efectiva fue del 29,03% frente a una rentabilidad media esperada de 7,91%, en diciembre de ese año. En 1994, el mercado consideró que la tendencia bajista de los tipos de interés se estaba agotando y se elevaron los tipos negociados en los mercados de deuda a largo plazo. Este incremento de los tipos conllevó caídas en los precios de la deuda, lo que

GRÁFICO 5

RENDIMIENTO EFECTIVO Y TIR DE LOS BONOS Y OBLIGACIONES DEL ESTADO

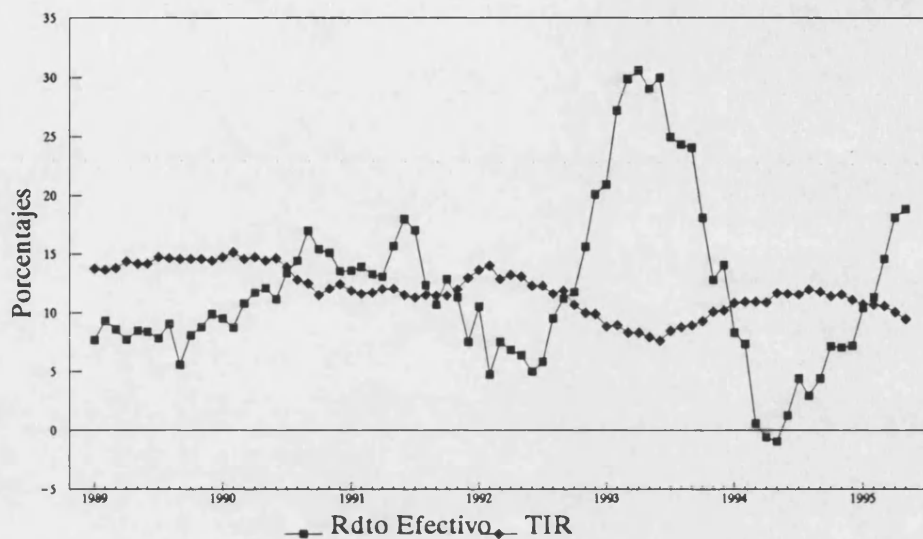
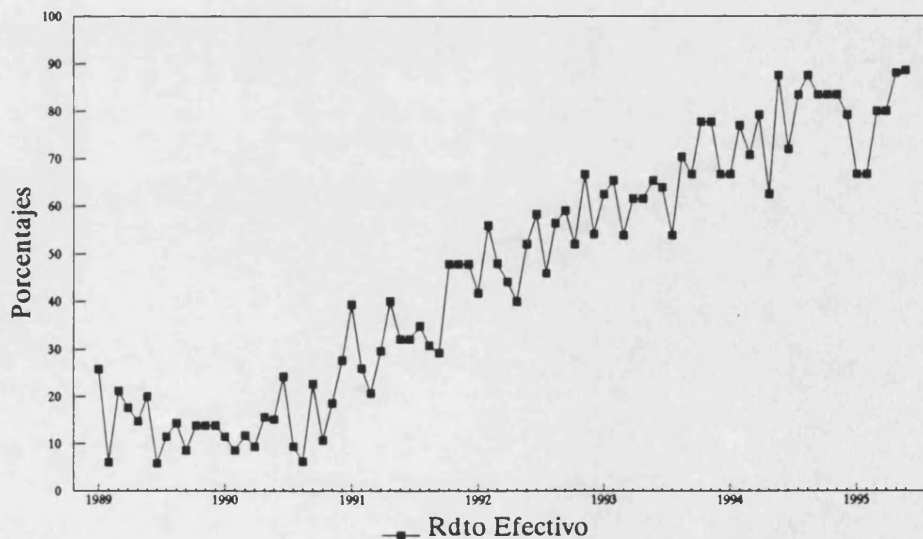


GRÁFICO 6

LIQUIDEZ DE LOS BONOS Y OBLIGACIONES DEL ESTADO



sitúo el crecimiento del índice de rendimiento en el -0,94%, en diciembre de 1994, frente a una rentabilidad esperada positiva que había estado creciendo a lo largo de todo el año 1994.

Esta tendencia alcista de los tipos de interés se mantuvo hasta el segundo trimestre de 1995 en el que se reducen las tensiones de los mercados financieros y cambiarios y da comienzo una etapa, similar a la de 1993, en la que disminuye la rentabilidad esperada y se producen importantes ganancias de capital con el consiguiente incremento de la rentabilidad efectiva. No obstante, a pesar de que la diferencia entre la rentabilidad efectiva y esperada decrece a lo largo de 1995, hasta finales de año, la rentabilidad efectiva no fue superior a la esperada.

En conclusión, el mercado de deuda pública española ha proporcionado rentabilidades del 15,70%, 29,03% y 18,82% en 1991, 1993 y 1995, respectivamente, años en los que la tendencia bajista de los tipos de interés permitieron crecimientos importantes en el valor de la deuda. Por otro lado, en los años caracterizados por tensiones en los mercados financieros, que provocaron tendencias alcistas de los tipos de interés con la consiguiente reducción del precio de la deuda, como fueron los años 1992 y 1994, la deuda pública proporcionó a sus tenedores una rentabilidad efectiva del 6,34% y -0,94%, respectivamente. Dichas rentabilidades son, en ambos casos, inferiores a la rentabilidad esperada medida por la TIR.

El Gráfico 6 recoge el índice de liquidez y los Gráficos 7 y 8 las medidas de riesgo, y en todos ellos los datos vienen referidos al último día hábil de mes durante el período considerado.

Respecto al gráfico de liquidez del mercado secundario de deuda a largo plazo, se observa un crecimiento de ésta, fundamentalmente, a partir de 1991 año a partir del cual se produce un incremento de la demanda de bonos y obligaciones del Estado, consecuencia del incremento de la inversión exterior y de los fondos de inversión colectiva. Durante 1989 y 1990, el número de títulos que cotizan son muy escasos, alrededor del 15% del total de títulos vivos, mientras que a partir

GRÁFICO 7
MEDIDAS DE RIESGO. VIDA MEDIA Y DURACIÓN

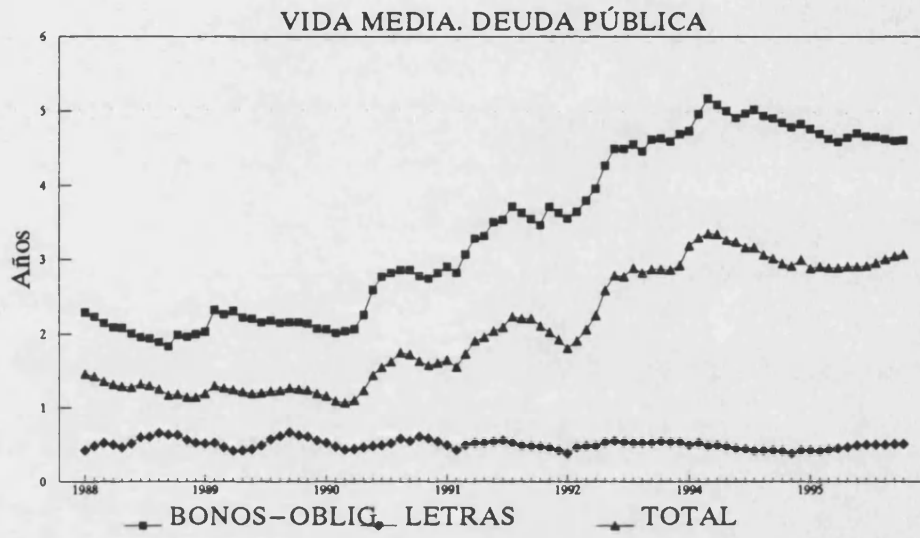
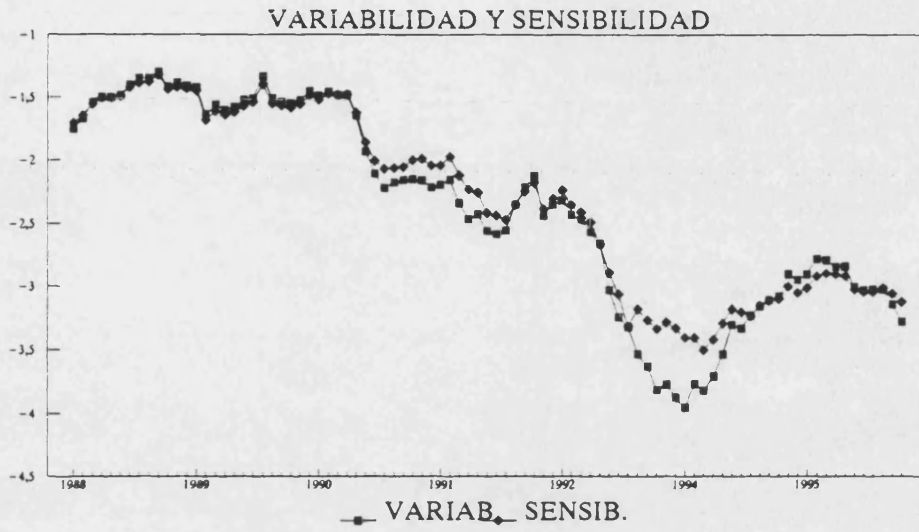


GRÁFICO 8
MEDIDAS DE RIESGO, VOLATILIDAD Y CONVEXIDAD



de 1991 el número de títulos que cotizan sobre el total comienza a presentar una tendencia creciente de forma que en 1993 el 60% de los bonos y obligaciones del Estado están sujetos a operaciones de compraventa simple al contado, porcentaje que pasa a ser del 80% en 1994 y 1995.

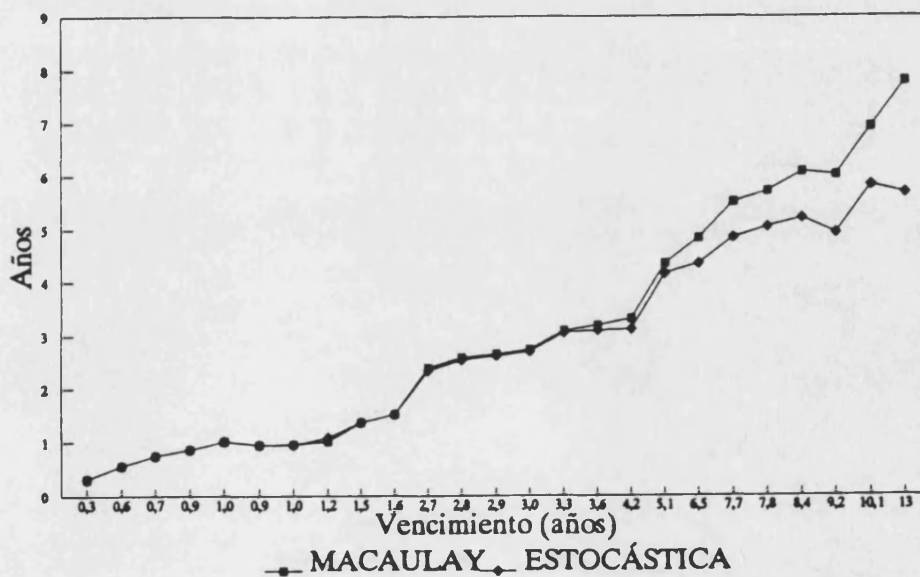
En cuanto a las medidas de riesgo, todas ellas presentan a partir de 1991 un cambio importante. Comenzando por la vida media se observa, desde 1991 y hasta 1994, una tendencia creciente. Este comportamiento es consecuencia de las expectativas bajistas de los tipos de interés y de los cambios en la regulación fiscal que favoreció la demanda de títulos a largo plazo por parte de los inversores no residentes y fondos de inversión. Así, en 1991 la mayor demanda de títulos a largo plazo fueron los bonos a cinco años y por primera vez se emitió un volumen significativo de obligaciones a diez años, de forma que en la primera mitad del año 1992 superó a las emisiones de tres y cinco años. En 1993, el mantenimiento de las expectativas a la baja de los tipos de interés permitió seguir aumentando la vida media de la deuda pública puesto que el Estado siguió emitiendo obligaciones a diez años. Sin embargo, la tendencia alcista de los tipos de interés de 1994 originó que la principal vía de financiación del Estado fuese la emisión de letras del Tesoro a seis meses, que reaparecieron a partir de julio, ante la dificultad de captar recursos con otros instrumentos de deuda negociable. De esta forma en 1994 se produce una caída en la vida media de la deuda pública. La tendencia bajista de las rentabilidades negociadas, para la deuda a medio y largo plazo, registrada a partir de mayo de 1995 permitió que el Tesoro fuera sustituyendo letras a seis meses por letras a un año y realizara voluminosas emisiones de deuda pública a medio y largo plazo. Este cambio en la composición de la deuda permitió frenar la caída en la vida media que venía presentando desde 1994.

Por lo que respecta a la duración, ésta presenta la misma evolución que la vida media pero en niveles inferiores, debido a la propia definición del estadístico. Así, la duración durante el período considerado ha sido creciente debido a una política de deuda orientada hacia el alargamiento de su vida media que a su vez ha sido bien acogida por el mercado en un contexto de expectativas bajistas de los tipos de

interés. Por otro lado hay que tener en cuenta que la duración, como se ha visto, considera todos los plazos de flujos que genera un título y no únicamente el plazo en que se realiza la devolución del principal. Esto hace que la duración esté influida por la periodicidad de los cupones, la tasa cupón y la tasa interna de rentabilidad de forma que una reducción de estas variables supone un acercamiento de la duración a la vida media. Desde 1991, la diferencia entre vida media y duración ha aumentado a pesar de la disminución en la periodicidad en el pago de los cupones que pasa de ser semestral a anual, la reducción en el tipo medio del cupón y en la tasa interna de rentabilidad media del período. Es decir, al reducirse estas variables cabría esperar un incremento de la duración y por tanto, un acercamiento de ésta a la vida media. No obstante, ello es cierto *ceteris paribus* es decir suponiendo que el vencimiento medio permanece constante y no es lo que ha sucedido sino todo lo contrario puesto que el vencimiento medio de la deuda pública a medio y largo plazo ha crecido. Como se vio la relación entre el vencimiento y la duración para títulos con cupón no es monótona (ver Gráfico 2) sino que mientras el vencimiento crece, la duración lo hace a una tasa menor incrementando la diferencia entre vencimiento y duración.

GRÁFICO 9

DURACIÓN DE LA DEUDA PÚBLICA A 31 DE DICIEMBRE DE 1995



Nota: El gráfico recoge las observaciones de Letras, Bonos y Obligaciones que cotizan a 31/12/95.

El Gráfico 9 recoge la duración de Macaulay y la duración estocástica (CIR) para los títulos públicos que cotizaron en el mercado secundario de deuda pública el 31 de diciembre de 1995. Las observaciones del Gráfico han sido ordenadas de forma creciente con el vencimiento y, por tanto, al comparar la duración de Macaulay con la duración estocástica, se observa que la primera medida de riesgo es superior a la segunda y esa diferencia crece con el vencimiento. Así, para los títulos a corto plazo la diferencia entre las duraciones es muy pequeña pero para los títulos con vencimiento superior a cinco años la diferencia es significativa y creciente.

Por tanto, la duración de Macaulay sobrestima el riesgo en los títulos a medio y largo plazo, de tal forma que si en lugar de considerar la duración de Macaulay se hubiera tenido en cuenta la duración estocástica, la diferencia entre la vida media y duración hubiera sido mayor, aunque las conclusiones respecto a su evolución no hubiesen cambiado.

Por lo que se refiere a la sensibilidad y variabilidad (ver Gráfico 8), hasta 1994 estas medidas de riesgo se han incrementado indicando que los precios de los títulos públicos se han vuelto más sensibles a las variaciones de los tipos de interés. En 1994, la reducción de la vida media de la deuda pública a medio y largo plazo explica la disminución en la sensibilidad a las variaciones de los tipos de interés que, no obstante, vuelve a incrementarse cuando a partir de 1995 el mercado de deuda a medio y largo plazo retorna a la normalidad y comienzan a emitirse mayores volúmenes de deuda. Por construcción siempre que el precio de mercado de los títulos se sitúe por encima de su nominal ($P > 100$) la sensibilidad será menor en valor absoluto que la variabilidad. Por ello, la sensibilidad es mayor que la variabilidad en el período 1989-1990 dado que el nivel de precios de la deuda es menor que el nominal y a partir de 1990, a excepción de los primeros meses de 1995, la sensibilidad se sitúa por encima de la variabilidad. En los primeros meses de 1995, la variabilidad es menor que la sensibilidad en valor absoluto como consecuencia de la tendencia alcista de los tipos de interés, iniciada en 1994 y que se prolongó en los primeros meses de 1995, lo cual hizo caer el nivel de precios de la deuda por debajo del nominal. Por

contra, en 1991 y hasta mediados de 1992, y durante 1993 y principios de 1994, se observa una mayor diferencia entre sensibilidad y variabilidad generada por el incremento de los precios de la deuda en contextos bajistas de los tipos de interés que permitieron alcanzar niveles máximos en los precios de la deuda.

La convexidad presenta idéntica evolución que las anteriores medidas de riesgo, es decir, un crecimiento desde 1991 y hasta 1994, año en el que cambia la tendencia produciéndose caídas en la convexidad, para recuperar un año más tarde el proceso iniciado en 1991. El crecimiento de la convexidad indica que se ha incrementado la sensibilidad de la duración a variaciones en los rendimientos internos. La curva tipo de interés-precio se ha hecho más convexa de forma que ha incrementado la dispersión con que varía el precio de los títulos ante cambios en su rentabilidad. La convexidad ha pasado de un nivel en torno al 0,06 en los tres primeros años del período considerado a valores próximos a 0,23 en 1995. Esto refleja un cambio drástico en la forma de la curva tipo de interés-precio que se ha hecho mucho más convexa. Este cambio hacia títulos más convexos beneficia a los tenedores de deuda puesto que los títulos más convexos permiten obtener mayores ganancias de capital ante reducciones de los tipos de interés y menores pérdidas de capital ante incrementos de éstos.

Este incremento en la sensibilidad de la deuda a medio y largo plazo a las variaciones de los tipos de interés explica por qué el incremento de las ganancias de capital para una reducción dada de los tipos de interés fue mayor en 1995 que en 1993. En 1995, la deuda pública a medio y largo plazo generó unas ganancias valoradas en 1.320,3 mm. de pesetas, habiéndose reducido su tasa de rentabilidad interna desde el 11,64% de diciembre de 1994 hasta el 9,46% en diciembre de 1995, es decir, 1,16 puntos porcentuales. Mientras, en 1993, se obtuvieron unas ganancias valoradas en 1.865,6 mm. de pesetas, reduciéndose su tasa de rentabilidad interna en 5,18 puntos porcentuales, es decir, del 13,09% de diciembre de 1992 hasta el 7,91% de diciembre de 1993. Por otro lado, en 1994, la sensibilidad del precio de los títulos a los tipos de interés no sigue la tendencia creciente que venía presentando pero su nivel medio es superior al de 1993. Dado que en 1994 se produce un incremento de

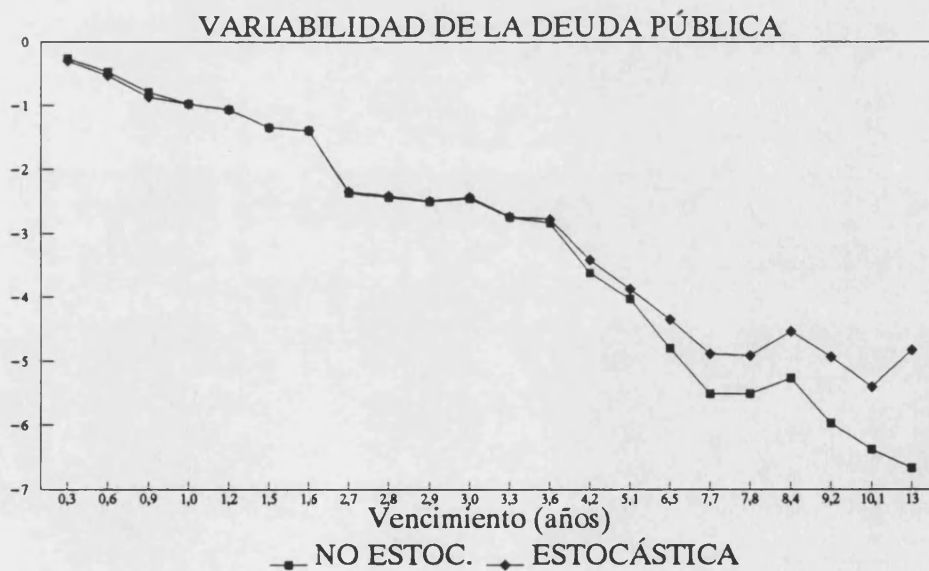
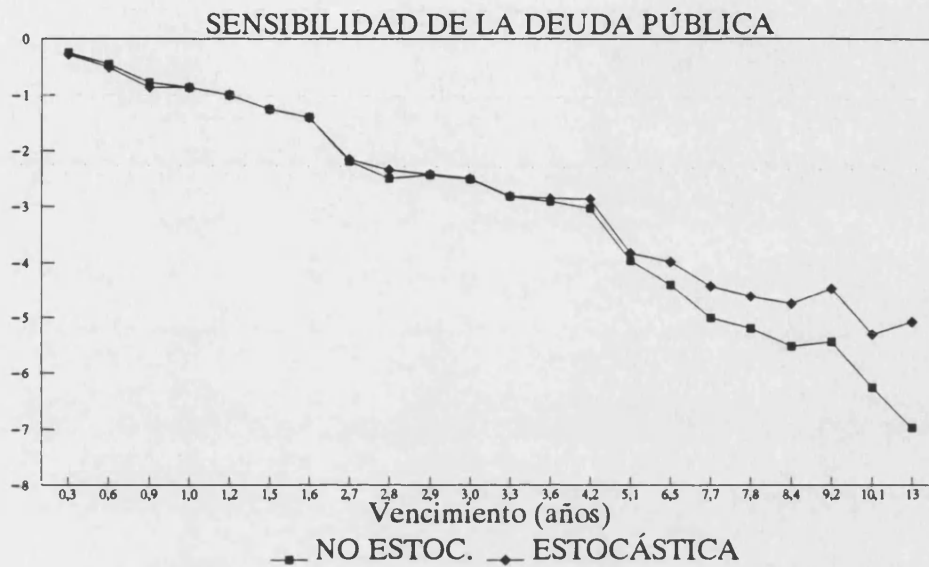
los tipos de interés similar en cuantía a la disminución de tipos que se había producido en 1993, la mayor sensibilidad media de 1994 explica que las pérdidas finales en términos relativos⁶ superasen las ganancias de capital obtenidas en 1993.

Por último, comentar que al comparar la volatilidad de los títulos a medio y largo plazo medida a través de la duración de Macaulay con la medida a través de la duración estocástica, se observa (ver Gráfico 10) que la primera medida de riesgo es mayor que la segunda y esa diferencia crece con el vencimiento siguiendo la pauta observada con la duración. Por tanto, la volatilidad de los títulos a medio y largo plazo medida a través de la duración de Macaulay sobrestima el riesgo de los títulos con mayores vencimientos respecto a la medida con la duración estocástica, aunque las conclusiones respecto de su evolución no se verían alteradas.

⁶En términos del volumen de deuda.

GRÁFICO 10

SENSIBILIDAD Y VARIABILIDAD DE LA DEUDA PÚBLICA
A 31 DE DICIEMBRE DE 1995



Nota: El gráfico recoge las observaciones de Bonos y Obligaciones que cotizan a 31/12/95.

4. CONCLUSIONES

Actualmente el mercado español de deuda pública a medio y largo plazo es un mercado altamente líquido, tal y como indica el ratio liquidez medido como el porcentaje de títulos sujetos a operaciones compraventa simple al contado sobre el total de títulos vivos. En 1995, este ratio representaba alrededor del 80% del número total de títulos a medio y largo plazo, mientras que en 1989 y 1990 este ratio se situaba en tan sólo el 15%, lo cual indica el crecimiento que desde 1991 ha experimentado la liquidez del mercado de deuda pública a medio y largo plazo. En el Capítulo primero, cuando se analizó el ratio de rotación y el volumen medio de las operaciones del mercado secundario de deuda pública, también se llegó a esta misma conclusión por lo que no hay duda de que el mercado español de deuda pública a medio y largo plazo ha alcanzado un elevado grado de liquidez.

Por otro lado, el vencimiento medio de los títulos públicos ha incrementado en un período en el que la tendencia decreciente de los tipos de interés y el cambio en la fiscalidad de la inversión exterior y de los fondos de inversión ha favorecido la demanda de títulos a más largo plazo. Este crecimiento del vencimiento medio se refleja tanto en un crecimiento de la vida media como de la duración que considera todos los plazos en los que un título genera flujos. Como se vio, este último estadístico además de representar el vencimiento medio puede ser interpretado también como una medida de la sensibilidad del precio de un título a las variaciones de los tipos de interés y en este sentido su incremento indicaría que ha aumentado dicha sensibilidad, lo cual supone un mayor riesgo de los títulos públicos. No obstante, esta sensibilidad del precio de un título a los tipos de interés medida a través de la duración debe ser matizada puesto que al acompañarse del grado de curvatura de la curva precio-rendimiento se observa un incremento de la sensibilidad de la duración a variaciones de los rendimientos internos y con ello de la dispersión en que varía el precio de los títulos ante cambios en su rentabilidad.

En particular, la sensibilidad y variabilidad de la deuda pública a medio y largo plazo se han incrementado, indicando que los precios de los títulos públicos a largo plazo son más sensibles a las variaciones de los tipos de interés. No obstante, el incremento de la convexidad de la curva tipo de interés-precio indica que la duración mide peor la sensibilidad de los precios a cambios en su rentabilidad.

En conclusión, los títulos a medio y largo plazo han visto incrementar su sensibilidad respecto a las variaciones en los tipos de interés con lo que presentan un mayor riesgo, sin embargo este riesgo es asimétrico puesto que al mismo tiempo se ha incrementado el grado de curvatura de la curva precio-tipo de interés de forma que, para igual duración, se gana más ante reducciones en los tipos de interés que lo que se pierde ante un incremento de éstos. Es decir, los títulos a medio y largo plazo al ser más convexos son más atractivos para los tenedores de deuda pues les permite obtener grandes ganancias de capital ante disminuciones de los tipos de interés y menores pérdidas de capital ante incrementos de los tipos de interés.

Por último respecto a su rentabilidad ex-post o efectiva proporcionada por la deuda pública durante el período 1989-1995 ha sido del 44,02%. Si diferenciamos por años, 1991, 1993 y 1995 fueron años en los que los tenedores de deuda obtuvieron rentabilidades, muy superiores a las esperadas, que en tasa interanual se sitúan en diciembre de cada año en el 15,70%, 29,03% y 18,82%, respectivamente. No obstante, la tendencia alcista de los tipos de interés que caracterizó 1992 y 1994, conllevó una rentabilidad efectiva inferior a la esperada, de forma que la rentabilidad efectiva obtenida en diciembre de cada año alcanzó los niveles del 6,34% y del -0,94%, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

- Bierwarg, G.O, G.G. Kaufman and A. Toevs (1983) "Duration: its development and use in bond portfolio management" Financial analysts journal, july-august, pág. 15-35.
- Bierwarg, G.O, G.G. Kaufman and C. Khang (1978) "Duration: and portfolio analysis: an overview" Journal of Financial and quantitative analysis, november, pág. 671-681.
- Boletín Económico del Banco de España, "Índice de rendimiento de una cartera de deuda del Estado", mayo 1991, pág. 29-44.
- Cox, J.C, J.E. Ingersoll and S.S. Ross (1979) "Duration and the measurement of basic risk" Journal of Business, Vol. 52, No. 1 pág. 51-61.
- Ezquiaga, Y (1991) El mercado español de deuda del Estado. Estructura y formación de precios. Ariel Economía.
- Manzano, M.C. (1992) "La gestión del riesgo de interés: el análisis de duración" Banco de España, Boletín Económico, julio-agosto, pág. 61-71.
- Roll, Richard (1990) "La gestión del riesgo en las instituciones de ahorro" Información Comercial Española, diciembre 1990, pág. 218-241.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES FINALES

A la hora de abordar las conclusiones y consideraciones finales de esta Tesis, éstas podrían agruparse en tres bloques correspondiendo el primero de ellos a los Capítulos I y IV de los que se deducirán los rasgos que caracterizan el actual mercado español de deuda pública, el segundo al Capítulo II que analiza la formación de precios de la deuda pública a través de la modelización y estimación de la estructura temporal de los tipos de interés (ETTI), y el tercero y último al Capítulo III en el que se han calculado las ganancias/pérdidas de capital de la deuda y la posición financiera efectiva del Estado.

Comenzando por el primer bloque de conclusiones y a la vista de las consideraciones de los Capítulos I y IV podemos señalar que el desarrollo alcanzado por el mercado español de deuda pública lleva a concluir que:

1. Ha permitido la creación de una política de deuda con entidad propia permitiendo la financiación de unos déficit crecientes, eliminándose la práctica de recurrir sistemáticamente a la financiación del Banco de España.
2. Se trata de un mercado eficiente que permite la colocación de grandes volúmenes de deuda a la vez que ha permitido abaratar los costes de emisión y transmisión de activos.
3. Ha facilitado la instrumentación de la política monetaria.
4. Se ha alcanzado un elevado grado de profundidad y liquidez, fundamentalmente en el segmento de la deuda a medio y largo plazo, aunque el grado de concentración en unas pocas emisiones sigue siendo elevado.
5. Se ha convertido en el mercado secundario español por excelencia.
6. Es uno de los mercados financieros considerados por los inversores nacionales y extranjeros en sus decisiones de cartera.

7. Ha incrementado la vida media de los títulos públicos aunque sigue siendo inferior al nivel alcanzado en otros países europeos.

8. Ha incrementado la sensibilidad, variabilidad y convexidad de la deuda pública a medio y largo plazo.

El año 1987 constituye un año de referencia obligado en la evolución del mercado de deuda pública puesto que en mayo de ese año aparece el Sistema de Anotaciones en Cuenta (SAC) y con él se ha desarrollado el mercado de deuda hasta entonces prácticamente inexistente. No obstante, el año 1991 constituye el otro año de referencia obligada a partir del cual el mercado español experimenta importantes cambios cuantitativos y cualitativos.

El primer intento por desarrollar un mercado de deuda pública tiene lugar con la aparición, en 1981, de los pagarés del Tesoro. Con anterioridad, los déficit públicos se financiaban en su mayor parte mediante el recurso a la financiación del Banco de España y la financiación vía coeficientes obligatorios colocados en las entidades financieras. Mientras los déficit fueron reducidos, no se generaron problemas pero conforme los déficit fueron creciendo esta práctica obligó al Banco de España a drenar liquidez a través de los Certificados de Regulación Monetaria (CRM), lo cual suponía indirectamente la financiación de los déficit a través de una política de deuda poco eficiente ya que el Banco de España tenía que retirar la liquidez a un coste que excedía de aquel al que se financiaba el Tesoro. Esta situación llevó a la necesidad de financiar los déficit en condiciones de mercado por lo que surgieron los pagarés del Tesoro, los cuales tuvieron una buena aceptación en el mercado. Sin embargo, a partir de la Ley 14/1985 de 29 de mayo sobre activos financieros, el pagaré del Tesoro se convirtió en un instrumento con carácter de opacidad fiscal perdiendo su capacidad recaudadora e imposibilitando el desarrollo del mercado de deuda. Esta situación se prolongó más de lo que cabría esperar puesto que hasta 1987 no aparecen las letras del Tesoro que venían a cubrir el vacío dejado por los pagarés. Al mismo tiempo entró en funcionamiento el mercado de

deuda anotada poniendo la base del actual mercado español de deuda pública. En su evolución puede diferenciarse dos etapas en las que el año 1991 supone el final y el inicio de cada una de ellas.

El primer período se caracteriza por una estructura sesgada hacia el corto plazo debido a la preferencia de los inversores nacionales por el corto plazo y a que la inversión exterior e institucional, como fondos de inversión colectiva, era escasa. Por contra, en el segundo período incrementa significativamente la emisión de deuda a medio y largo plazo incrementando la vida media de la deuda pública. Este incremento se debe a la reducción de los tipos de interés, al incremento de la inversión de no residentes y fondos de inversión colectiva, y a la mejora en el funcionamiento e incremento de la liquidez del SAC.

Hay que destacar que el impulso definitivo de la inversión de no residentes tiene un carácter meramente fiscal en el sentido de que la exención fiscal de los rendimientos y plusvalías derivados de la inversión en deuda pública de no residentes y la devolución inmediata de las retenciones practicadas sobre el pago del cupón de la deuda a medio y largo plazo impulsaron la inversión exterior en deuda pública. Determinados aspectos tenidos en cuenta por la inversión exterior en su decisión de invertir en deuda española tales como la existencia de una política de deuda a medio y largo plazo del Tesoro aceptando los precios de mercado, credibilidad inflacionista de la política monetaria que reducía el riesgo de tipo de cambio y de interés e infraestructuras adecuadas para los sistemas de cotización, contratación, compensación y liquidación, ya existían con anterioridad a 1991 pero el RDL 5/1990 supone el impulso definitivo de la inversión exterior. Ello muestra que los elementos fiscales o legales son fundamentales en las decisiones de los inversores y las autoridades deben de tratar de que éstos no constituyan obstáculo alguno para los objetivos que pretendan alcanzar.

Por otro lado, también el incremento de los fondos de inversión se vio impulsado, en parte, por el cambio en la fiscalidad de las plusvalías y de los fondos de

inversión, así como por la caída observada en la rentabilidad de los productos bancarios tradicionales.

La mayor presencia de los inversores no residentes y de la inversión institucional en el mercado de deuda ha contribuido a incrementar su liquidez y el vencimiento medio de los títulos públicos. Por otro lado, estos inversores realizan una gestión activa de su cartera y los inversores no residentes, fundamentalmente, deciden en función de un número mayor de variables económicas, en relación a los residentes, tales como evolución del tipo de cambio, diferencial en las primas de liquidez y en la rentabilidad respecto de otros mercados. Ello introduce mayor inestabilidad en el mercado y por tanto, las medidas de riesgo tales como sensibilidad, variabilidad y convexidad de la deuda a medio y largo plazo experimentan un crecimiento extraordinario a partir de 1991.

El incremento de la sensibilidad y variabilidad de la deuda a medio y largo plazo indica que los precios de los títulos públicos son más sensibles a las variaciones de los tipos de interés. No obstante, al incrementar al mismo tiempo el grado de curvatura de la curva precio-tipo de interés, peor mide la duración, y las medidas asociadas a ella, la sensibilidad del precio del bono respecto a cambios en la rentabilidad. Por otro lado, la mayor convexidad favorece al inversor puesto que, a igual duración, más gana ante una reducción de los tipos de interés que lo que pierde ante un incremento de los mismos. Por tanto, al ser los títulos públicos a medio y largo plazo más convexos resultan más atractivos para los inversores.

Por lo que se refiere a la aportación de la inversión no residente al mercado español de deuda pública, ésta ha sido fundamentalmente de carácter cualitativo más que cuantitativo en el sentido de que si bien una parte importante de las necesidades de financiación del déficit público han sido cubiertas por la inversión de no residentes, quienes han financiado al Tesoro, en última instancia, han sido las entidades bancarias españolas al adquirir la deuda de los inversores no residentes a través de operaciones simultáneas o financiando con créditos parte de su cartera.

caso español tienen vencimientos inferiores al año. Ello conlleva la necesidad de obtener la ETTI por algún método de estimación.

2. De los dos procedimientos de estimación que se desarrollan en el Capítulo, el econométrico y, en particular, basado en la estimación de la función descuento es el que resulta más adecuado. Por otro lado, de las dos aproximaciones que pueden distinguirse en esta última metodología -inductiva y deductiva- se considera mejor la aproximación deductiva en la que la modelización está basada en una forma funcional impuesta a priori, mientras que en la inductiva la modelización viene sugerida por los datos sin ninguna base teórica. A su vez, dentro de la corriente deductiva resultan más atractivos los modelos de equilibrio general en los que los precios de los activos se derivan del equilibrio general bajo supuestos sobre preferencias, entorno y tecnología frente a los modelos de no arbitraje en los que se impone únicamente la condición de que no haya oportunidades de arbitraje en la economía. De los modelos de equilibrio general se selecciona el modelo pionero de Cox, Ingersoll y Ross (CIR), el cual ha sido utilizado en la estimación de la ETTI de otros países habiéndose obtenido buenos resultados.

3. La estimación de corte transversal de la ETTI resulta más adecuada puesto que esta relación es cambiante en el tiempo. Con datos temporales se obtienen los valores de los parámetros de la forma funcional de la ETTI para todo el período temporal considerado de forma que se está suponiendo implícitamente que la ETTI tiene la misma forma funcional a lo largo de todo el período. Esto puede resultar adecuado si el propósito de la investigación es obtener los determinantes de la ETTI pero no si el objetivo es estimar el precio de cualquier activo financiero en un momento del tiempo. Con datos de corte transversal se obtiene la serie temporal de los parámetros estimados de forma que en cada momento del tiempo la ETTI presenta una forma funcional distinta.

4. El proceso continuo del tipo de interés instantáneo impuesto en el modelo de CIR se ha estimado a través de una aproximación discreta de la ecuación diferencial utilizando, como *proxy* del tipo de interés instantáneo sin riesgo, la serie histórica del

tipo de interés a un día de las operaciones de compraventa con pacto de recompra de las letras del Tesoro. Este proceso se ha comparado con los procesos que implican otros modelos de la corriente deductiva y sólo es superado y por un margen muy pequeño por el modelo de Vasicek.

5. Durante el período 1989-1995 se produce un cambio estructural en la dinámica del tipo de interés a corto plazo que afecta a su valor de largo plazo y volatilidad. Además, existe evidencia para concluir que tras el cambio estructural la varianza de la dinámica del tipo de interés depende del nivel del tipo de interés, tal y como especifica el modelo de CIR, de forma que en el segundo subperíodo de la muestra el modelo de CIR se ajusta mejor a los datos que el de Vasicek.

6. El coeficiente estimado del precio de mercado del riesgo es negativo lo cual implica que a lo largo del período considerado ha existido una prima positiva indicando que los inversores prefieren el corto plazo, lo que lleva a rechazar la hipótesis de las expectativas puras.

7. En la estimación de corte transversal del modelo de CIR se deduce que éste se ajusta bien a los datos y por tanto dicha modelización resulta adecuada para explicar la formación de precios en el mercado español de deuda. No obstante, el modelo ajusta peor en las observaciones de títulos de mayor vencimiento. La razón se debe a que el modelo de CIR no hace referencia a diferencias impositivas entre los activos. La estimación del modelo olvida las implicaciones que pueden tener las diferentes condiciones fiscales que coexisten en el mercado. La ETTI estimada, al considerar los flujos brutos, es el resultado de las condiciones fiscales medias relevantes del mercado en el que coexisten distintas situaciones fiscales. De esta forma, los residuos recogen la presencia de costes de transacción, imposición fiscal y otras imperfecciones del mercado. Por tanto, como en los títulos a largo plazo la distorsión fiscal es mayor, *ceteris paribus*, que en los títulos a corto plazo, los residuos asociados a ellos también serán mayores. Queda abierta, por tanto, la posibilidad de tener en cuenta los efectos impositivos con el fin de obtener una ETTI ajustada por los efectos fiscales.

8. El modelo de CIR resulta ser un modelo complejo en su estimación lo cual lo hace poco atractivo frente a otros modelos más sencillos de estimar y que presentan también un elevado grado de ajuste.

9. Respecto al análisis de las primas por plazo del mercado español de deuda se concluye que hay suficiente evidencia para afirmar que las primas por plazo en el mercado español de deuda pública son variables y los determinantes de éstas varían según el plazo y horizonte de la prima.

Por último y por lo que se refiere a las conclusiones del bloque tercero referente a las ganancias/pérdidas de capital de la deuda pública, a la comparación del valor nominal y de mercado de la deuda y al déficit de Estado corregido por las ganancias/pérdidas de capital de su deuda y por el cambio en el valor real de sus pasivos financieros en el período 1989-1995, se puede destacar:

1. La utilización del valor nominal de la deuda como aproximación de su valor de mercado puede conllevar sesgos importantes, en períodos de elevada variabilidad de los precios de la deuda fundamentalmente cuando un alto porcentaje de la misma corresponde a títulos con vencimiento a medio y largo plazo. En nuestro caso, el coeficiente de correlación entre la primera diferencia del valor nominal y del valor de mercado de la deuda pública, para el período considerado, es 0,8884, coeficiente que cae hasta 0,6846 en el caso de la deuda a medio y largo plazo. Por tanto, utilizar el valor nominal de la deuda pública española como aproximación del valor de mercado puede no ser correcto, fundamentalmente en los últimos años en los que ha incrementado el vencimiento medio de la misma.

2. La serie histórica del índice de precios de la deuda, calculado como el cociente entre el valor de mercado y el valor nominal de la deuda pública, evidencia que se trata de un mercado eficiente puesto que la información contenida en dicha serie no permite prever su propia evolución futura.

3. Hasta 1993 la deuda pública española no generó ganancias/pérdidas de capital significativas respecto del volumen de deuda. En 1989 y 1990 las causas de las pequeñas ganancias de capital que generó la deuda fueron el sesgo hacia el corto plazo y la estabilidad de los tipos de interés. En 1991 y 1992, la caída de los tipos de interés y el incremento de la vida media permitió obtener mayores ganancias de capital en términos de volumen de deuda en circulación aunque todavía poco significativas. Los años 1993 y 1995 se caracterizan por la tendencia a la baja de los tipos de interés generándose importantes ganancias de capital en la deuda pública, lo que estimuló la inversión de no residentes, fundamentalmente a través de cesiones temporales que les permite obtener grandes ganancias de capital en caso de reducción de tipos de interés aportando pocos recursos. A diferencia de 1993 y 1995, en el año 1994 la tendencia alcista de los tipos de interés, en un contexto de clara recuperación económica y temor por un nuevo repunte inflacionista, originó importantes pérdidas de capital a los tenedores de deuda pública. Bajo este contexto de obtención de pérdidas de capital, los inversores no residentes redujeron las cesiones temporales de deuda y sustituyeron tenencias de deuda en firme por adquisiciones temporales.

4. El comportamiento de los tenedores de deuda ante las expectativas de ganancias/pérdidas de capital ha resultado ser muy diferente entre residentes y no residentes. Durante el período considerado, los tenedores residentes han presentado un comportamiento estable en el sentido de que en función de las expectativas sobre los tipos de interés sustituyen deuda a corto plazo por deuda a largo plazo o al revés. Sin embargo, el inversor no residente no sustituye vencimiento largos por cortos sino que sustituye la inversión en el mercado español por inversión en otro mercado que le proporciona mayor rentabilidad. Cuando los inversores no residentes esperan reducciones de los tipos de interés, ante la posibilidad de ganancias de capital incrementan su inversión en deuda pública española financiándola, fundamentalmente, mediante cesiones temporales. Por el contrario, la existencia de expectativas alcistas sobre los tipos de interés genera una reducción de la inversión y la sustitución de las tenencias en firme por adquisiciones temporales que les permite cubrir las pérdidas de capital en las posiciones de vencimiento y la posibilidad de recomprar en firme en el futuro si todavía siguen interesados en el mercado.

5. Respecto al comportamiento del Estado, el objetivo de éste ha sido y es el de diversificar su oferta con objeto de flexibilizar su financiación e incrementar la vida media de su endeudamiento, pero su margen de maniobra es bastante reducido puesto que depende de la demanda de los inversores y, por tanto, de las preferencias de éstos y de sus expectativas sobre los tipos de interés.

6. El déficit del Estado ajustado por las ganancias/pérdidas de capital y por el cambio en el valor real de sus pasivos financieros representa la verdadera posición financiera del Estado y en nuestro caso, las ganancias de capital incrementaron el déficit efectivo del Estado en un 11,54%, 32,99% y 24,66% en 1991, 1993 y 1995, respectivamente. Sin embargo, en 1992 y 1994 las pérdidas de capital de la deuda del Estado redujeron su déficit en un 8,95% y 29,56%, respectivamente. Por tanto, una contabilización más realista de la posición financiera del Estado lleva a concluir que el déficit que normalmente se maneja está sesgado respecto a su verdadero nivel en un contexto de gran variabilidad de los tipos de interés y de los precios.